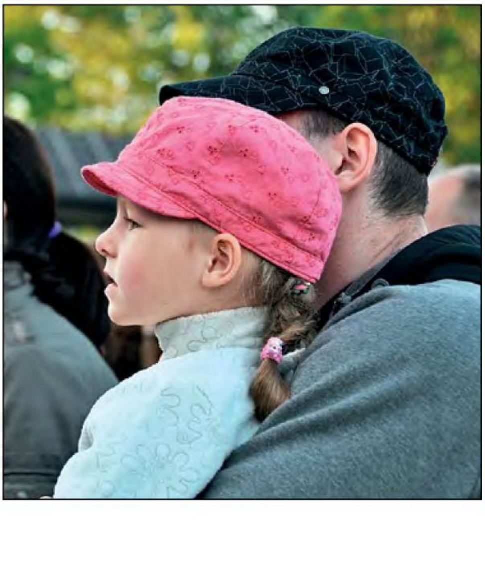


ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

7
2014

● Автопилот впервые включили 100 лет назад ● Атлантида могла быть, но не везде ● Ответить на вопрос: «Откуда берётся пыль?» — совсем не сложно ● Фактор свободы подстегнул рост экономики в России накануне Первой мировой войны ● Пассажирские и грузовые модели, самоходная буровая установка и самосвал… — таков ассортимент крошек-вездеходов ● Отцовство меняет мужчину… кардинально.





ГЖАТСКИЕ ВЕЗДЕХОДЫ

(См. стр. 96.)

У них нет мега-колёс и супер-моторов. Но благодаря искусству и грамотному инженерному расчёту конструктора они уверенно чувствуют себя на любом бездорожье.



В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — «Перо». Фото К. Сырчиковой — призёра фотоконкурса «Отражения». (См. стр. 112.)

Внизу: Каким делается мужчина, ставший отцом? Фото Н. Домриной. (См. статью на стр. 29.)

2-я стр. — Инженер Александр Копытов строит вездеходы. Он сделал их уже более двух десятков и останавливаться не собирается. Фото Е. Константинова. (См. статью на стр. 96.)

4-я стр. — Александровский железнодорожный мост через Волгу, в 10 км выше Сызрани. Открыт в 1880 году, к 25-летию правления Александра II. Построенный по проекту Н. А. Белелюбского, мост соединил общую сеть железных дорог России с Заволжьем и Сибирью и долгое время был самым длинным в Европе (1436 метров). Фото М. Дмитриева. (См. статью на стр. 2.)

В этом номере 144 страницы.

НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 7 ИЮЛЬ 2014

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

12+

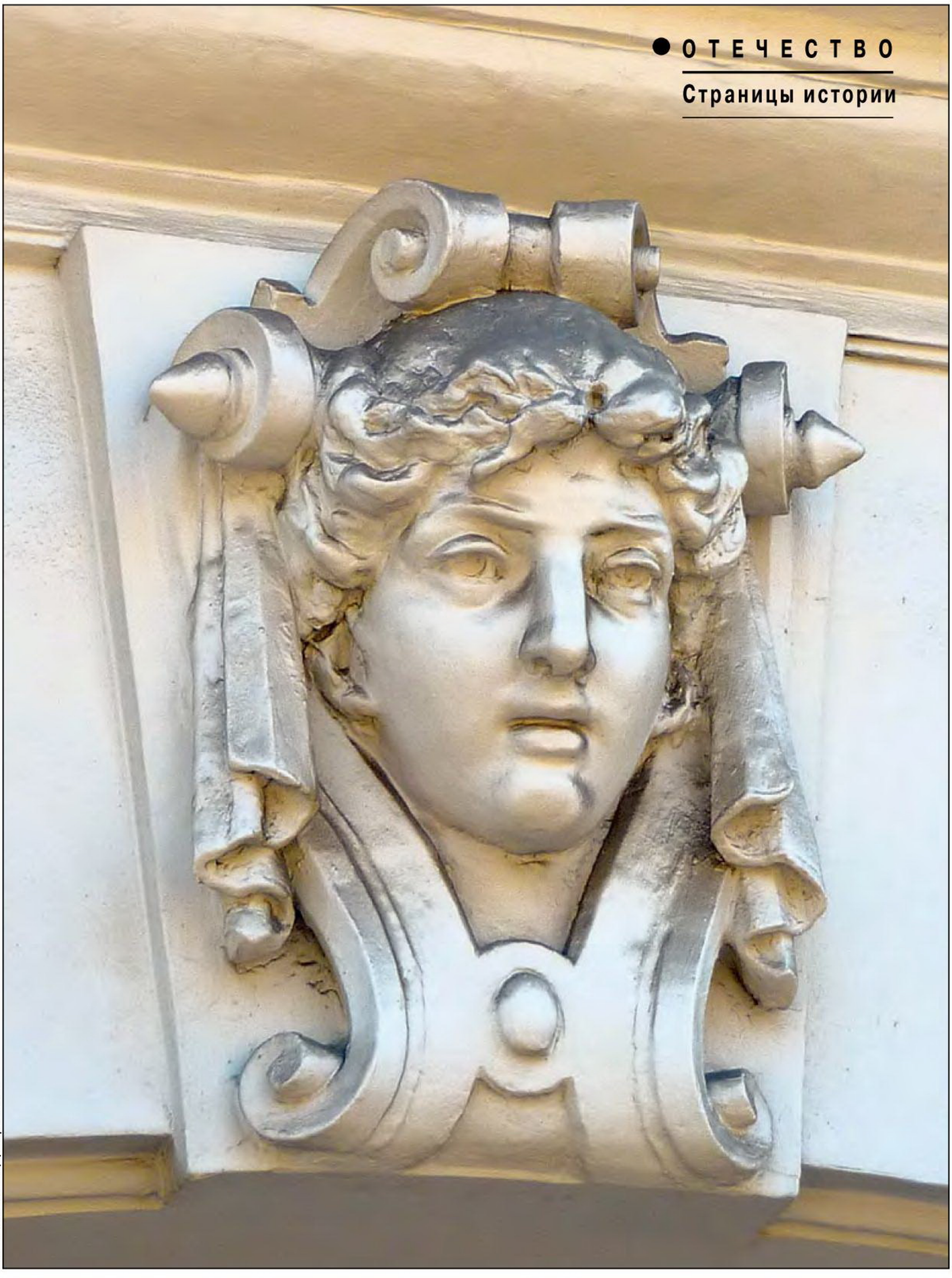


Фото Натальи Домриной.

Экономический подъём России на рубеже XIX—XX веков, как в капле воды, отразился в русской архитектуре. В историю этот период вошёл под наименованием «модерн» (от фр. moderne) — «новое искусство», «молодой стиль»... — и ярчайшее воплощение получил в Москве. Увеличение числа заказов на строительство доходных домов и особняков для купцов, промышленников, успешных предпринимателей стимулировало зодчих, заставляя шлифовать общий стиль и индивидуальный почерк. Примечательно: масштабы проектов не подавляли культуру исполнения, не снижали внимания к деталям.

Среди выдающихся мастеров московского модерна — Лев Николаевич Кекушев (1862—1917).

На фото: деталь внешнего декора особняка на Пятницкой улице, принадлежавшего потомственному почётному гражданину Т. И. Коробкову и его жене О. П. Коробковой. Архитектор Л. Н. Кекушев, при участии С. С. Шуцмана, 1894—1896 годы.

РОССИЯ В 1913 ГОДУ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Страны и народы постоянно учатся друг у друга: отстающие стремятся догнать лидеров, а иногда и обгоняют их. Однако возможности и способности к развитию, в том числе через усвоение чужого опыта, у всех разные. Писатель И. А. Гончаров, посетивший Японию в 1850-х годах, отмечал, что японцы с огромным интересом относятся к западным техническим достижениям, в то время как китайцы демонстрируют полное равнодушие. И в самом деле, в Японии уже в следующем десятилетии началась модернизация, а в Китае она задержалась как минимум на полвека и протекала с гораздо большими трудностями.

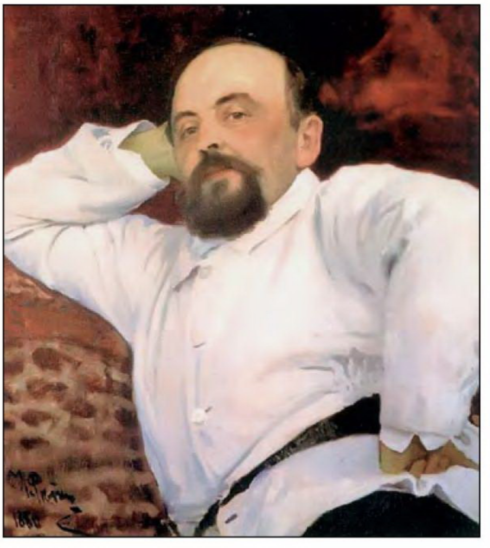
Какие же внешние и внутренние факторы определяли экономические успехи России во второй половине XIX — начале XX века?

На этот и другие вопросы редакции о характере и темпах экономического роста России перед Первой мировой войной даёт ответ ведущий исследователь пореформенной истории нашей страны директор Института российской истории РАН доктор исторических наук Юрий Александрович ПЕТРОВ. Слово — специалисту.

Россия, вступившая на путь современного индустриального роста позже ведущих стран Западной Европы и США, принадлежала к числу государств «догоняющего» типа в экономическом развитии. Западная историография традиционно делает акцент на активной роли государства в экономической жизни страны и на западных инвестициях — этих двух основных моментах преодоления Россией экономической отсталости. Внутренние — негосударственные — силы в расчёт не принимаются. В отечественной историографии последнего времени, напротив, появилось стремление к углублённому изучению российского предпринимательского мира — третьего по счёту и главного по значению игрока на экономическом поле.

История индустриального роста нашей страны неразрывно связана с процессом разложения натурального хозяйства и развитием товарно-денежных отношений в деревне. Ещё в дореформенную эпоху (то есть до 1861 года) наметились два пути индустриального прогресса. Первый — применение западных форм крупного промышленного (мануфактурного) производства с использованием принудительного труда крепостных крестьян. Так развивались горно-металлургическая индустрия Урала и отрасли, где проявило себя дворянское предпринимательство, — винокурение, суконное, полотняное, свёклосахарное и т. д.

Но путь этот, в конце концов, оказался тупиковым. И с отменой крепостного права «дворянская» промышленность либо захирела, либо перешла на рельсы нового экономического пути — с частным предпринимательством и наёмным трудом. Именно эта вторая модель индустриально-



Савва Иванович Мамонтов (1841—1918), русский предприниматель, меценат, коллекционер. Занимался строительством железных дорог, всемерно поддерживал деятелей российского искусства. Его подмосковное имение Абрамцево в конце XIX века стало центром художественной жизни России. Портрет кисти И. Е. Репина. 1880 год.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В становлении европейского капитализма ведущее место занимали протестанты, для которых промышленная и финансовая деятельность была формой личного служения Богу. В развитии российской промышленности во многом сходную роль сыграли старообрядцы, но по совершенно иным причинам.

Как и протестанты, старообрядцы образовали много разных церквей («согласий»), но все они считали Российскую империю государством Антихриста. Гонимые официальной церковью и царскими властями староверческие общины, стремясь обеспечить себя работой и хоть какими-то средствами к существованию, заводили производства. Но поскольку власти не желали иметь дело с «раскольничьими» общинами, в качестве собственников выступали их доверенные лица. Именно так калужский крестьянин Фёдор Алексеевич Гучков, представитель общины старообрядцев-беспоповцев «федосеевского согласия», сложившейся в подмосковном селе Преображенском, основал шерстоткацкую фабрику. Из числа старообрядцев — непьющих и трудолюбивых — вышли знаменитые династии купцов и промышленников Рябушинских, Третьяковых, Морозовых, Мамонтовых, Кокоревых, Солдатенковых и многих других.

Со временем под давлением начальства кое-кто из них сменил веру, примкнув к официальному православию или к так называемой единоверческой церкви, которая, оставаясь формально старообрядческой, пошла на примирение с властью. Их предприятия превратились в полноценные частнособственнические фирмы, но память об их общинном происхождении сохранялась долго. И когда в 1885 году на Морозовской мануфактуре вспыхнула стачка, рабочие не просто выдвигали требования к хозяину, но грозили в случае их невыполнения вообще прогнать его (!): «А ежели не согласишься, то и фабрику Вам не водить».

го развития и стала магистральной линией экономического роста в пореформенный период.

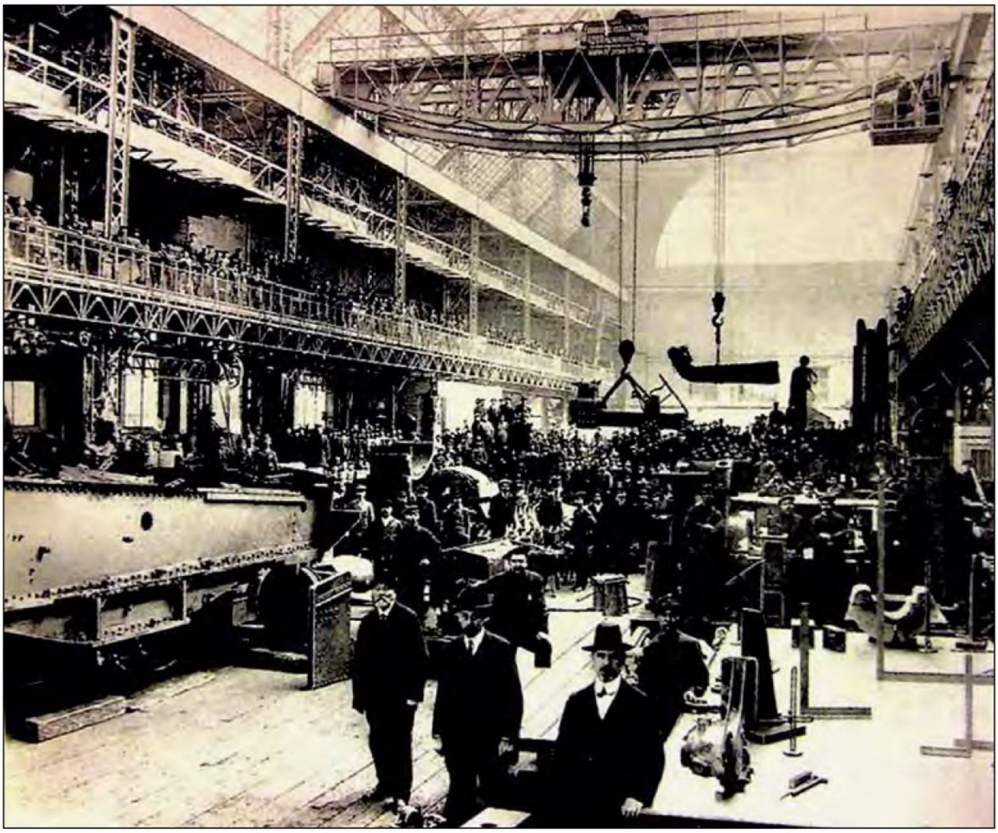
Что лежало в её основе? Промышленные предприятия, основанные на наёмном труде крепостных крестьян, которых помещики переводили на денежный оброк. Добывая средства для его уплаты, крестьяне чаще уходили в города либо занимались отхожими промыслами у себя в деревне. Так в конце XVIII — начале XIX века из крестьянского текстильного дела, в частности, выросла российская хлопчатобумажная промышленность. Именно она послужила основой индустриального развития страны. Работавшая на широкий потребительский рынок, довольно независимая (по сравнению с тяжёлой индустрией) от казённых заказов и иностранных инвестиций, выросшая от крестьянских «светёлок» до оборудованных по последнему слову западной техники текстильных комбинатов текстильная индустрия, сосредоточенная, прежде всего, в Центральном районе, послужила залогом органического и автономного промышленного роста страны.

С появлением в пореформенный период других промышленных отраслей (прежде всего, тяжёлой индустрии) удельный вес текстильного производства постепенно снижался. И всё же вплоть до 1913 года оно оставалось самой крупной отраслью российской промышленности. На его долю к тому времени приходилось около 30% валовой стоимости промышленной продукции (см. табл. 1). А общая доля всех отраслей, рост которых стал результатом рыночной эволюции сельского хозяйства (текстильной, пищевой, обработки животных продуктов), составляла накануне Первой мировой войны около 55%.

Таблица 1

Отраслевая структура промышленного производства в России в 1913 году (в миллионах рублей)

Год	Текстильная	Пищевая	Обработка животных продуктов	Горнозаводская	Металлообрабатывающая	Химическая	Строительных материалов	Деревообрабатывающая
1913	1854,9	1443,7	240,4	1182,4	769,0	478	187,7	315,4
(% к итогу)	(28,6)	(22,3)	(3,7)	(18,3)	(11,9)	(7,4)	(2,9)	(4,9)



Главное здание Путиловского завода — внутренний вид сборочного цеха. Фото 1900-х годов.
Путиловский завод был основан по указу Павла I. В 1840-е годы производил железнодорожные рельсы, в 1880-е — миноносцы, в 1890-е — паровозы. К 1900 году занял первое место по выпуску продукции среди русских металлургических и машиностроительных заводов, а в Западной Европе уступал лишь заводам Ф. Круппа в Германии и У. Армстронга в Англии.

Объём промышленного производства за 1887—1913 годы вырос в 4,6 раза. Особенно динамично развивалась тяжёлая промышленность — металлообработка и горнозаводская индустрия (металлургия, угле- и нефтедобыча). Широкое железнодорожное строительство 1860-х — 1880-х годов потребовало создания новых отраслей. И это решающим образом повлияло на изменения отраслевой структуры. Гигантский скачок в своём индустриальном развитии Россия совершила в 1890-х годах. То был период бурного экономического подъёма, когда всего за десятилетие промышленное производство в стране удвоилось.

Пока Россия семимильными шагами двигалась вперёд, остальные страны не стояли на месте. Насколько темпы экономического развития России в это время повлияли на её место среди развитых экономик мира?

Темпы роста царской экономики — по наблюдению авторитетного американского экономиста П. Грегори — были относительно высоки с точки зрения мировых стандартов конца XIX — начала XX века. Россия принадлежала к группе стран с наиболее быстро развивающейся экономикой, таких как США, Япония и Швеция. По важнейшим экономическим показателям Россия значительно приблизилась к ведущим странам Запада. По абсолютным размерам добычи железной руды, выплавке чугуна и стали, по объёму продукции машиностроения, промышленному потреблению хлопка и производству сахара она вышла на четвёртое-пятое место в мире. А в нефтедобыче на рубеже XIX—XX веков благодаря созданию

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

К началу XX века в России эксплуатировалось 39 787 вёрст железных дорог (верста — 1066,8 м): из них 25 198 вёрст принадлежало казне, а 14 589 вёрст — частным обществам. В США общая протяжённость железных дорог в 1900 году составила 309 тысяч километров, достигнув к 1916 году максимальной протяжённости — 409 тысяч километров. Американские железные дороги были тогда занесены в Книгу рекордов Гиннесса.

Однако абсолютные цифры показательны лишь при сравнении стран с сопоставимой площадью и населением. По густоте железнодорожной сети, то есть по соотношению длины железной дороги к площади страны, первое место занимала Бельгия, где на каждые 100 квадратных километров приходилось 22 км пути. В Великобритании эта цифра составляла 11,4 км, в Германии и Швейцарии — по 9,5 км, в США — 4 км, а в европейской части России — лишь 0,9 км.

Бакинского нефтепромышленного района стала даже мировым лидером. Протяжённость российской железнодорожной сети была второй в мире, уступая только США.

Промышленный подъём конца XIX века и 1909—1913 годов существенно продвинул страну по пути индустриального развития. Согласно расчётам, выполненным сотрудниками аппарата Лиги Наций, доля России в мировом промышленном производстве, составлявшая в 1881—1885 годах 3,4%, возросла к 1896—1900 годам до 5,0%, а к 1913 году — до 5,3% (см. табл. 2).

Таблица 2

Доли в мировом промышленном производстве (в процентах)

Страны	1881—1885 годы	1896—1900 годы	1913 год
Россия	3,4	5,0	5,3
США	28,6	30,1	35,8
Великобритания	26,6	19,5	14,0
Германия	13,9	16,6	15,7
Франция	8,6	7,1	6,4

Между тем доли передовых индустриальных государств (за исключением США) с конца XIX века стали снижаться. Россия устойчиво опережала их по темпам роста промышленного производства: её отставание от Великобритании сократилось в 1885—1913 годы втрое, а от Германии — на четверть.

Гораздо менее заметны сдвиги российской индустрии при расчёте её продукции на душу населения. Но это в немалой степени объясняется чрезвычайно высоким темпом прироста населения страны. Рост населения, прежде всего сельского, сводил почти на нет успехи российской индустриализации. Доля России в мировом промышленном производстве — 5,3% в 1913 году, — как видим, далеко не соответствовала доле её населения среди жителей земного шара — 10,2%. Исключение составляли только нефть (17,8% мировой добычи) и сахар (10,2%). По производству промышленной продукции на душу населения Россия продолжала находиться на уровне Италии и Испании, уступая во много раз передовым индустриальным державам.

И в начале XX века Россия оставалась страной со значительным преобладанием сельскохозяйственного производства над промышленным. Стоимость сельскохозяйственных производственных фондов России к 1914 году равнялась 13 089 миллионам рублей, промышленных — 6258, железнодорожных — 6680 и фондов торговли — 4565 миллионам рублей. И хотя очевиден перевес новых форм экономической деятельности, стоимость промышленных фондов империи ещё вдвое уступала народному богатству, накопленному в сельскохозяйственном секторе. И тем не менее уже вполне очевидно, что Россия вступила в фазу перехода к индустриально-аграрному обществу.

Первый промышленный скачок Россия совершила при Петре I. К началу его царствования в стране было 30 мануфактур, к концу — около 200. Однако долгое время царь-реформатор наращивал промышленный потенциал страны исключительно путём создания новых казённых (государственных) предприятий. Уделять внимание развитию частного предпринимательства Пётр стал лишь в конце своего правления, после поездки в 1717 году во Францию.

А какова была роль государства в обеспечении промышленного роста в России XIX века?



Машинный зал на Всероссийской промышленной и художественной выставке 1896 года в Нижнем Новгороде. Фото Максима Дмитриева.

В немалой степени этот рост был связан с активной политикой государства в экономической сфере. Правительство способствовало, как уже отмечалось, не только железнодорожному строительству, но и созданию тяжёлой индустрии, росту банков и, наконец, протекционистской защите отечественной промышленности, а следовательно, тем самым — развитию индустриального производства.

В то же время руководство империи неуклонно и последовательно отстаивало систему государственного контроля и управления экономикой, защищало интересы «первенствующего сословия» империи — дворянства, ограничивало свободу предпринимательства, консервировало архаичные порядки в деревне. Своё воплощение эта политика обрела в деятельности С. Ю. Витте — крупнейшего государственного деятеля дореволюционной России, министра финансов в 1892—1903 годах.

Витте был убеждён, что ускоренное развитие национальной промышленности возможно только за счёт интенсивного использования государственного хозяйства. «В России, — писал он Николаю II в 1895 году, — по условиям жизни нашей страны потребовалось государственное вмешательство в самые разнообразные стороны общественной жизни, что коренным образом отличает её от Англии, например, где всё предоставлено частному почину и личной предприимчивости и где государство только регулирует частную деятельность...» ⇨

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Строительство и эксплуатация железных дорог были связаны с большими денежными потоками. А развитой банковской системы в России не существовало. Тогдашние «железнодорожные короли» (Дервиз, Кокорев, Губонин, Блиох, Поляков), не доверяя скороспелым банкирам-частникам и тем более друг другу, предпочитали учреждать собственные, подконтрольные лично им банки. «Благодаря всему этому, — писал Витте, — лица эти имели самое крупное общественное влияние даже на высший класс имущественных лиц».

Американский экономист российского происхождения А. Гершенкрон (1904—1978) — в духе воззрений Витте — выдвинул концепцию, согласно которой государственное вмешательство сыграло решающую роль в индустриализации царской России. Наряду с иностранными инвестициями экономическая политика правительства послужила, на его взгляд, компенсирующим фактором и позволила патриархальной империи за короткий исторический срок войти в число относительно развитых индустриальных держав. Стимулирование экономического роста, по Гершенкрону, достигалось (помимо общепротекционистской политики) путём бюджетного перераспределения налоговых средств из аграрного сектора в индустриальный. И именно политика индустриализации, осуществлявшаяся за счёт средств, выкачиваемых из деревни, привела к революции 1905 года: когда платёжеспособность сельского населения была исчерпана, «терпению крестьянства пришёл конец»

Вероятнее всего, Гершенкрон сделал попытку объяснить промышленный взлёт пореформенной России бюджетными механизмами по аналогии с советской экономикой, индустриальный рост которой действительно инициировало бюджетное перераспределение национального дохода. Однако последующие исследования не подтвердили этот тезис. Государство и в самом деле играло весьма активную роль в экономической жизни предреволюционной России. Но вряд ли можно говорить о «насаждении» им промышленности по каналам перераспределения налоговых средств. Не обнаружен перелив капиталов из аграрного в индустриальный сектор через бюджет. Бюджетная политика позднеимперской России была в этом отношении, по крайней мере, нейтральной. Приоритетными расходными статьями царской империи оставались затраты на оборону страны и административное управление.

Впрочем, та же картина наблюдалась и в экономически развитых европейских странах, где бюджетное финансирование экономического роста как осознанная политика берёт своё начало не ранее мирового кризиса конца 1920-х — начала 1930-х годов. Индустриальный прорыв России на рубеже XIX—XX веков отнюдь не заслуга правительства, во всяком случае — не только правительства. Государство в дореволюционный период являлось не столько инвестором экономики (за исключением железнодорожного хозяйства, где казённые капиталовложения действительно были велики), сколько получателем дохода от экономического роста. В историографии даже сложилось обоснованное мнение: российская индустриализация могла бы быть столь же быстрой (или даже более динамичной) и с меньшими издержками для общества, если бы государство играло менее активную роль в проведении индустриализации и положилось бы вместо этого на частную инициативу и свободные рыночные силы.

Экономическая политика Витте (ею сегодня принято восхищаться) усугубила отставание сельского хозяйства и усилила казённый контроль за частнопредприни-

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Государственные приоритеты в экономическом развитии страны во многом определяла деятельность государственных банков. И Государственный коммерческий банк, и его преемник — Государственный банк России — кредитовали крупную торговлю и промышленность. Положение изменилось лишь после назначения в 1892 году на пост министра финансов С. Ю. Витте, внесшего изменения в Устав Государственного банка. А Крестьянский поземельный банк, открытый в 1882 году, предпочитал предоставлять кредиты крестьянским общинам и очень неохотно шёл на кредитование частных хозяев.

Новый Устав Государственного банка 1894 года закрепил его право выдавать промышленные ссуды. Значительная их часть представляла собой ссуды мелкой и средней промышленности, торговле, крестьянам и ремесленникам. С другой стороны, возросли объёмы кредитования отдельных промышленных предприятий, преимущественно тяжёлой промышленности. Были расширены и объёмы выдач подтоварных ссуд, в основном ссуд под зерно. В конце XIX — начале XX века размер ссуды промышленному предприятию не мог превышать 500 тысяч рублей, а мелкому торговцу — 600 рублей.



мательской инициативой. Вплоть до 1917 года в России сохранялась разрешительная система акционерного учредительства, тогда как в странах Западной Европы действовала боле прогрессивная явочная система, не зависящая от чиновничьего «усмотрения».

Развитие национальной промышленности неминуемо сталкивалось с узостью внутреннего рынка как следствием стагнации аграрного сектора. Аграрная реформа П. А. Столыпина — запоздалая реакция правительства на эту диспропорцию. В условиях внутри- и внешнеполитических кризисов начала XX века она не смогла решить эту важнейшую для экономического роста страны задачу.

Существует мнение, что успехи хозяйственного развития России конца XIX — начала XX века финансировались в основном за счёт государственной винной монополии (обеспечившей в 1913 году 26% бюджетных доходов) и внешних займов. В то же время очевидно, что тогдашние власти, и прежде всего С. Ю. Витте на посту министра финансов, сумели сделать Россию привлекательной для иностранного капитала. Каково, на ваш взгляд, соотношение этих моментов?

Калуга. На металлургическом заводе идёт строительство доменной печи. Фото начала 1900-х годов.

Существенным условием ускорения экономического роста России (помимо политики государства) стали и иностранные капиталовложения, представленные в двух основных формах — займовой и инвестиционной. К 1914 году государственный долг страны выражался суммой 8824,5 миллиона рублей: 7153 миллиона — займы «на общегосударственные потребности», а остальные 1671,5 миллиона — долги по облигациям железнодорожных обществ, гарантированные правительством. По размерам государственного долга Россия в мировой Табели о рангах шла на втором месте после Франции и на первом — по абсолютным размерам связанных с займами платежей. Платежи в 1913 году составили 424 миллиона рублей (13% расходной части бюджета), являясь второй по объёму статьёй бюджета после военных расходов империи.

Средства от прямых заимствований правительства на так называемые общегосударственные потребности шли на покрытие военных расходов, для расчётов по старым займам, для пополнения свободной наличности казначейства и т. п. — цели, да-

лёкие от производительного употребления. Помимо госзаймов и гарантированных правительством железнодорожных фондов в состав государственного долга России должны быть включены и обязательства государственных ипотечных банков (Дворянского и Крестьянского).

Отечественные экономисты той эпохи, остро критикуя политику правительства за долговую зависимость от европейского денежного рынка, упрекали финансовое ведомство «за занимание за границей денег направо и налево, на всяких условиях, лишь бы сводить концы с концами и уравнивать всегда невыгодный для нас расчётный баланс». Но вместе с тем эксперты признавали, что долговое бремя не угрожает статусу России как великой державы и даже вообще не является слишком тяжёлым по сравнению с другими европейскими странами.

Несмотря на шумную кампанию в правой и леворадикальной прессе против растущего «закабаления» России иностранным капиталом, долг внутренний рос опережающим темпом по сравнению с внешним, что говорило о постепенной переориентации займовой политики на внутренние резервы (см. табл. 3).

Долг внутренний за период с 1900 по 1913 год поднялся на 3224 миллиона рублей (или на 83%), тогда как внешний — на 1466 миллионов (или на 36%). В итоге удельный вес внутреннего долга к 1913 году превысил внешнюю задолженность, составив 56,5% против 43,5%, хотя ещё в начале века их соотношение было практически равным. В чём причина? Интенсивное экономическое развитие накануне Первой мировой войны заставило внутренние источники играть решающую роль при формировании государственной задолженности.

На какие цели использовались поступления по государственному долгу? Со времён Витте идеологической основой расширения государственной задолженности являлся тезис о недостатке в России внутренних накоплений. Но, как видно из табл. 4 о структуре внешних и внутренних государственных обязательств по объектам вложения, те немалые внутренние ресурсы, которые стягивались в казну по государственным обязательствам, отвлекались от производительного помещения.

Как следует из той же табл. 4, почти 3/4 «общих нужд» империи, то есть расходов, связанных с государственным управлением и целями внешней политики, покрывалось из внутренних накоплений. Строительство железнодорожной сети, напротив, на 3/4 субсидировалось из внешних займовых источников. Внутренние накопления более производительно использовались в сфере казённого ипотечного кредита (в результате Столыпинской земельной реформы значительных масштабов достигла деятельность обоих казённых банков). В целом можно сказать: внутренний долг накануне мировой войны служил целям финансирования правительства и его ипотечных банков. Внешний же использовался как компенсатор внутренних накоплений, отвлечённых через систему государственного кредита на непроизводительные цели.

Что касается частных заграничных инвестиций, то их привлечение С. Ю. Витте считал основой своей финансовой системы. «Приток иностранных капиталов, — докладывал он Николаю II в 1899 году, — является, по глубокому убеждению министра финансов, единственным способом ускоренного доведения нашей промышленности до такого положения, при котором она будет в состоянии снабжать нашу страну изобильными и дешёвыми продуктами».

В акции и облигации российских акционерных компаний к 1913 году было инвестировано 1571 миллион рублей иностранных капиталов, или 18,6% от общего объёма частных инвестиций. Для адептов политики Витте это соотношение иностранного и отечественного капитала являлось воплощением «золотого моста», по которому в Россию притекали спасительные иностранные инвестиции, для оп-

Таблица 3

Внутренний и внешний государственный долг России в 1900 и 1913 годах (в миллионах рублей)

Год, к 1 января	Внутренний долг	% к итогу	Внешний долг	% к итогу	Всего	%
1900	3871	49,2	3995	50,8	7866	100
1913	7095	56,5	5461	43,5	12 556	100



Вид на Адмиралтейские Ижорские заводы. Начало XX века.

понентов — безусловным доказательством угрозы национальной безопасности и потери экономической самостоятельности. Эта двуликость суждений сопровождала иностранные инвестиции в российскую экономику и в последующие времена.

Резюмируя, можно констатировать: иностранный капитал — важный, но отнюдь не определяющий фактор экономического развития страны. Удовлетворяя назревшие потребности российского народного хозяйства, ориентируясь на внутренний рынок, переплетаясь и сращиваясь с отечественным капиталом, иностранный интегрировался в процесс индустриализации страны. Облегчил продвижение по этому пути и подтолкнул к созданию целого ряда отраслей экономики, например угольно-металлургического района Донбасса.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Тяжёлое машиностроение России началось фактически с Ижорских заводов. В 1710 году на реке Ижоре по приказу князя Меншикова возвели плотину и вододействующую пильную мельницу для распиловки леса, идущего на строительство кораблей. Указ Петра I от 22 мая 1719 года подтолкнул развитие появившихся при ней производств — железных, медных, якорных и молотовых заводов, приписанных к Адмиралтейству. Отсюда и название — Адмиралтейские Ижорские заводы (с момента основания они были государственным предприятием).

С середины XIX века Ижорские заводы становятся основным поставщиком брони для российского флота и береговых укреплений. Они осваивают строительство миноносцев: с 1878 по 1900 год было построено 19 миноносцев и 5 тральщиков.

Таблица 4

Структура государственных обязательств России по объектам вложения на 1 января 1914 года (в миллионах рублей)

Вид государственных обязательств	Общие нужды*	% к итогу	Железнодорожное строительство**	% к итогу	Казённая ипотека***	% к итогу	Всего
Внешние	1591	27,8	3546	75,0	267	12,1	5404
Внутренние	4131	72,2	1270	25,0	1940	87,9	7341
Итого	5722	100,0	4726	100,0	2207	100,0	12 745

* Расходы на цели внутренней и внешней политики правительства из займовых средств.
** Затраты на строительство и эксплуатацию железных дорог в форме государственных и гарантированных правительством целевых железнодорожных займов.
*** Обязательства государственных земельных банков, Дворянского и Крестьянского.



Владимирская губерния. Гусь-Хрустальный. Заводы Ю. С. Нечаева-Мальцова, фактически подарившего России Музей изящных искусств в Москве (ГМИИ им. А. С. Пушкина), на строительство которого Юрий Степанович пожертвовал основную сумму денег.

Первая мировая война разрушила эту финансово-экономическую систему, оказавшуюся довольно хрупкой. С началом военных действий инвестиционный поток из Европы в Россию прервался, а система золотого обращения была ликвидирована во всех воюющих странах.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Историки выяснили происхождение 400 владельцев промышленных предприятий в Москве в первой половине XIX века. Оказалось, что 58 происходили из купечества, 138 — из крестьян, 157 — из мещан и ремесленников (20 владельцев были дворянами и 58 — иностранцами).

Основателями торговых и промышленных заведений чаще становились выходцы из сословия государственных и слившихся с ними так называемых экономических крестьян (бывших монастырских). Видимо, условия для активной хозяйственной деятельности у них были лучше, чем у прежних крепостных.

Плата за помощь капиталами и технологиями (ноу-хау) была немалой. И тем не менее, хотя услуги иностранных бизнесменов не были филантропией и щедро оплачивались, экономический эффект оказывался выше. В конечном счёте эти инвестиции работали на дело индустриализации России. Их направления, отраслевая структура обусловливались внутренними потребностями страны. И ещё. Значение иностранных инвестиций, о решающем вкладе которых в дело экономической модернизации России любит писать западная историография, безусловно, не было определяющим для экономического роста, поскольку отечественный капитал сохранял лидирующие позиции в народнохозяйственной системе страны.

Россия, ещё значительно отстававшая от экономически развитых стран Запада, в канун мировой войны вышла на траекторию здорового экономического роста. Его залогом была экономическая активность вчерашних крепостных, ставших, с одной стороны, крупнейшими фабрикантами и лидерами делового мира, с другой — пополнивших миллионную массу рабочего класса, руками которого создавался индустриальный потенциал страны.

Благодаря их усилиям империя к началу XX века вошла в пятёрку индустриально развитых держав тогдашнего мира. Крес-



Брянский машиностроительный завод, основанный в 1873 году, на первых порах изготавливал только стальные рельсы, затем наладил производство вагонов, паровозов, нефтяных цистерн, металлических конструкций для мостов. Уже через пять лет завод достиг таких мощностей, что производил фактически треть выпускаемой в России стали и занял второе место в стране после Путиловского завода. В 1910 году здесь был выпущен первый отечественный электропоезд.

тьянская реформа 1861 года задала модель развития, а «фактор свободы» стал решающим обстоятельством того, что, по словам американского экономиста П. Грегори, «экономический рост и структурные изменения царской экономики в 1885—1913 годах соответствовали образцу современного экономического роста, который испытали на себе индустриально развитые страны». Разница лишь в том, что, позже других европейских держав вступив на путь индустриального развития, имперская Россия прошла и меньший отрезок этого пути.

Львиная маска в наличнике окна впервые появилась на боковом фасаде особняка, который Лев Николаевич Кекушев спроектировал в 1890-х годах для московского купца А. А. Пантелеева, в Олсуфьевском переулке в Москве. Вскоре этот элемент внешнего декора стал фирменным знаком архитектора Л. Н. Кекушева.

ЛИТЕРАТУРА

Бовыкин В. И. **Россия накануне великих свершений.** — М., 1988.

Власть и реформы. От самодержавной к Советской России / Под ред. Б. В. Ананьич и др. — СПб., 1996.

Всеподданнейший доклад министра финансов С. Ю. Витте о необходимости установить и затем непреложно придерживаться определённой программы торгово-промышленной политики империи. 1899 г. // Материалы по истории СССР. Т. VI. Документы по истории монополистического капитализма в России. — М., 1959. — С. 173—174, 177—178, 184.

Петров Ю. А. **Российская экономика в начале XX века** // **Россия в начале XX века.** — М., 2002.



Фото Натальи Домриной.



Фото: Grigoriev et al., 2014. Abstracts of VI International Mammoth Conference, 2014.

Останки «кровавого» мамонта с Малого Ляховского острова после извлечения изо льда.

РАСШИФРОВКА ДНК МАМОНТА ОТКЛАДЫВАЕТСЯ

Сообщения о находке части мёрзлой туши мамонта на Новосибирских островах в августе 2012 года с сохранившейся на протяжении тысячелетий кровью оказались преждевременными. Вместе с опровержением этой сенсации исчезла и очередная надежда расшифровать ДНК древнего животного. Об этом рассказал старший научный сотрудник Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН Евгений МАЩЕНКО, принявший участие в Шестой международной конференции по изучению мамонтов и родственных групп хоботных, проходившей в мае нынешнего года в Македонии (Греция).

Находка, сделанная на острове Малый Ляховский в море Лаптевых, представляет собой нижнюю часть туловища старого мамонта (приблизительно 50 лет) с подогнутыми ногами. Отдельно сохранились бивни и часть костей скелета этого древнего животного. В прессе мамонт получил название «кровавый»: при извлечении и частичном оттаивании останков животного из блока льда незначительное количество тканевой жидкости было принято за несвернувшуюся кровь. Ошибку подтвердили на конференции авторы находки — специалисты Северо-Восточного федерального университета. Они отметили, что в тканевых жидкостях, полученных из хобота мамонта, обнаружено только небольшое количество эритроцитов. Последние у шерстистого мамонта были известны ранее, но для исследования структуры ДНК эти клетки не годятся, так как не имеют ядер.

Большое внимание участников конференции вызвало также сообщение о начале работы «Мамонтового портала» (mammothportal.com) — информационной системы, объединяющей различные базы данных по мамонтам и видам млекопитающих мамонтовой фауны. Система структурирована на различные уровни, так что ею могут пользоваться посетители с разной степенью подготовки. Разрабатывают её российские специалисты из Академии наук Республики Саха (Якутия), Палеонтологического и Зоологического институтов РАН совместно с американскими коллегами из Музея мамонтов Хот-Спрингс (Hot-Springs Mammoth Site). Портал ещё



Фото Алексея Тихонова.

Мамонт Женя с мыса Сопочная Карга. Несмотря на относительно молодой возраст животного, высота его тела была около 230 см. Вместе с тем у мамонта совсем не развит левый бивень.



Фото Евгения Мащенко.

В музее города Милиа (регион Гревена) экспонируются гигантские бивни мастодонта Борзона (биологический вид Mammut borsoni), обитавшего в Греции в конце плиоценового периода. Участники конференции А. К. Швырева (слева) и О. Р. Потапова демонстрируют самые большие бивни, известные у хоботных в настоящее время. Их длина превышает 5 м, благодаря чему они попали в Книгу рекордов Гиннесса.

далёк от завершения, и данные на нём будут постоянно пополняться.

Удивление специалистов вызвали представленные на конференции первые результаты исследования молодого мамонта Жени: у него полностью отсутствуют зубы двух последних смен. Мамонта Женю, возраст которого оценивают в 9—14 лет, нашёл в августе 2012 года школьник Евгений Солиндер (по имени которого находка и получила своё имя) в устье Енисея, недалеко от стойбища его родителей на мысе Сопочная Карга. Зубы двух последних смен у мамонтов в этом возрасте должны находиться внутри альвеол нижней и верхней челюсти. Но в верхней челюсти молодого мамонта не было даже самих альвеол этих зубов. Палеонтологи предположили, что отсутствие зубов двух последних смен может быть связано с нарушением в генотипе животного — по аналогии с современными млекопитающими (и с человеком), у которых отсутствие закладок зубов обычно связано с нарушением расхождения некоторых хромосом при делении.

Главным организатором Шестой международной мамонтовой конференции выступил университет города Салоники. И хотя Греция не та страна, где находят останки мамонтов, на её территории обитали древние лесные слоны (относящиеся к родственной группе слонов того же семейства), в том числе и на островах Греческого архипелага, где открыли карликовых представителей древнего лесного слона (биологический вид *Elephas antiquus*). А в окрестностях городов Гревена и Сиатиста, в которых проходил международный научный форум, есть несколько местонахождений остатков древних лесных слонов и мастодонтов, живших в конце плиоценового и начале плейстоценового периодов.

ПОЧЕМУ АНТИБИОТИКИ БЕССИЛЬНЫ ПРОТИВ ВИРУСОВ?

Кирилл СТАСЕВИЧ, биолог.

То, что антибиотики неэффективны против вирусов, уже давно стало азбучной истиной. Однако, как показывают опросы, 46% наших соотечественников полагают, что вирусы можно убить антибиотиками. Причина заблуждения, вероятно, кроется в том, что антибиотики прописывают при инфекционных заболеваниях, а инфекции привычно ассоциируются с бактериями или вирусами. Хотя стоит заметить, что одними лишь бактериями и вирусами набор инфекционных агентов не ограничивается. Вообще, антибиотиков великое множество, классифицировать их можно по разным медицинским и биологическим критериям: химическому строению, эффективности, способности действовать на разные виды бактерий или только на какую-то узкую группу (например, антибиотики, нацеленные на возбудителя туберкулёза). Но главное объединяющее их свойство — способность подавлять рост микроорганизмов и вызывать их гибель. Чтобы понять, почему антибиотики не действуют на вирусы, надо разобраться, как они работают.

Какие слабые места антибиотики находят у бактерий?

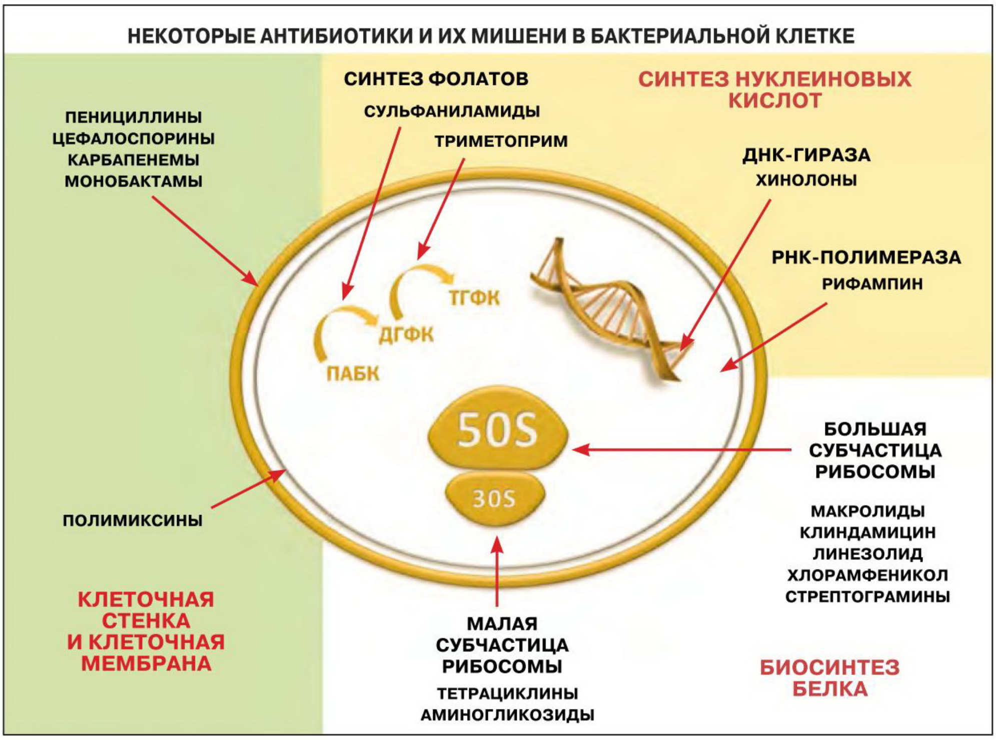
Во-первых, клеточная стенка. Любой клетке нужна какая-то граница между ней и внешней средой — без этого и клетки-то никакой не будет. Обычно границей служит плазматическая мембрана — двойной слой липидов с белками, которые плавают в этой полужидкой поверхности. Но бактерии пошли дальше: они кроме клеточной мембраны создали так называемую клеточную стенку — довольно мощное сооружение и к тому же весьма сложное по химическому строению. Для формирования клеточной стенки бактерии используют ряд ферментов, и если этот процесс нарушить, бактерия с большой вероятностью погибнет. (Клеточная стенка есть также у грибов, водорослей и высших растений, но у них она создаётся на другой химической основе.)

Во-вторых, бактериям, как и всем живым существам, надо размножаться, а для этого нужно озаботиться второй копией наследственной молекулы ДНК, которую можно было бы отдать клетке-потомку. Над этой второй копией работают специальные белки, отвечающие за репликацию, то есть за удвоение ДНК. Для синтеза ДНК нужен «стройматериал», то есть азотистые основания, из которых ДНК состоит и которые складываются в ней в «слова» генетического кода. Синтезом оснований-кирпичиков опять же занимаются специализированные белки.

Третья мишень антибиотиков — это трансляция, или биосинтез белка. Известно, что ДНК хорошо подходит для хранения наследственной информации, но вот считывать с неё информацию для синтеза белка не очень удобно. Поэтому между ДНК и белками существует посредник — матричная РНК. Сначала с ДНК снимается РНК-копия, — этот процесс называется транскрипцией, а потом на РНК происходит синтез белка. Выполняют его рибосомы, представляющие собой сложные и большие комплексы из белков и специальных молекул РНК, а также ряд белков, помогающих рибосомам справляться с их задачей.

Большинство антибиотиков в борьбе с бактериями «атакуют» одну из этих трёх главных мишеней — клеточную стенку, синтез ДНК и синтез белка в бактериях.

Например, клеточная стенка бактерий — мишень для хорошо известного антибиотика пенициллина: он блокирует ферменты, с помощью которых бактерия осуществляет строительство своей внешней оболочки. Если применить эритромицин, гентамицин или тетрациклин, то бактерии перестанут синтезировать белки. Эти антибиотики связываются с рибосомами так, что трансляция прекращается (хотя конкретные способы подействовать на рибосому и синтез белка у эритромицина, гентамицина и тетрациклина разные). Хинолоны подавляют работу бактериальных белков, которые нужны для распутывания нитей ДНК; без этого ДНК невозможно правильно копировать (или реплицировать),



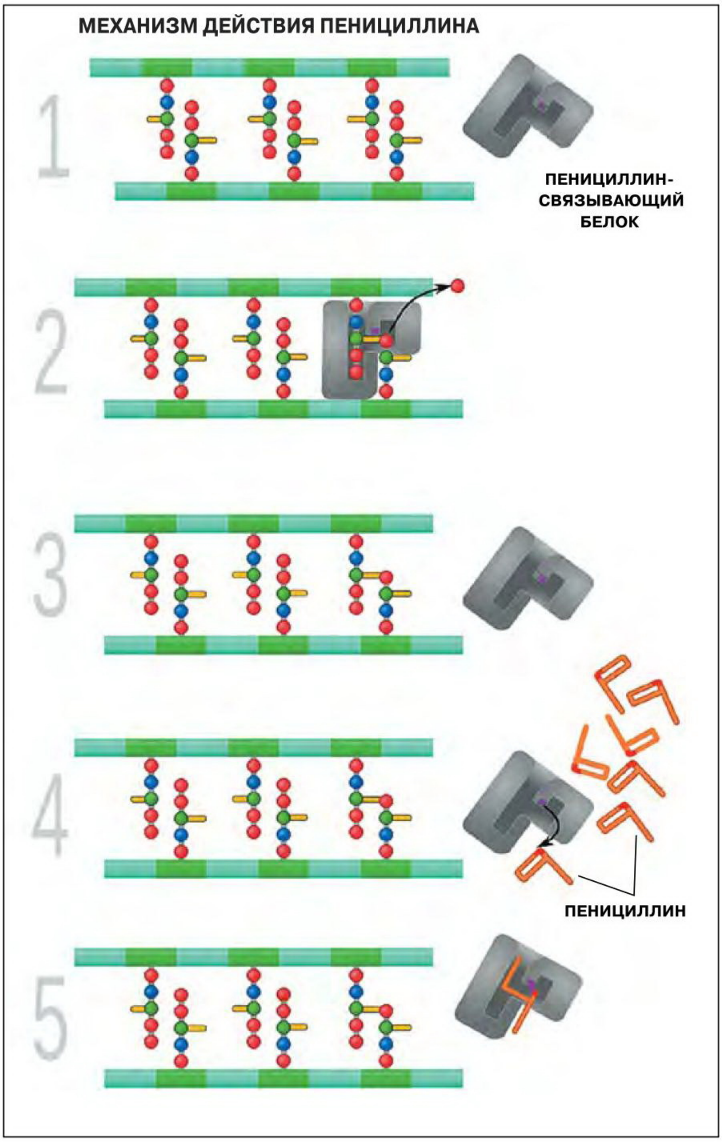
На клеточную стенку действуют бета-лактамные антибиотики, к которым относятся пенициллины, цефалоспорины и другие; полимиксины нарушают целостность мембраны бактериальной клетки. Сульфаниламиды и триметоприм подавляют превращение пара-аминобензойной кислоты (ПАБК) и дигидрофолата (ДГФК) в тетрагидрофолиевую кислоту (ТГФК), необходимую для синтеза нуклеотидов. Хинолоны действуют на ДНК-гиразу и мешают распутывать ДНК при копировании; рифампин ингибирует фермент, синтезирующий РНК. Тетрациклины, аминогликозиды, макролиды и ряд других антибиотиков подавляют биосинтез белка, взаимодействуя с рибосомами бактерий.

а ошибки копирования ведут к гибели бактерий. Сульфаниламидные препараты нарушают синтез веществ, необходимых для производства нуклеотидов, из которых состоит ДНК, так что бактерии опять-таки лишаются возможности воспроизводить свой геном.

Почему же антибиотики не действуют на вирусы?

Во-первых, вспомним, что вирус — это, грубо говоря, белковая капсула с нуклеиновой кислотой внутри. Она несёт в себе наследственную информацию в виде нескольких генов, которые защищены от внешней среды белками вирусной оболочки. Во-вторых, для размножения вирусы выбрали особенную стратегию. Каждый из них стремится создать как можно больше новых вирусных частиц, которые будут снабжены копиями генетической молекулы «родительской» частицы. Словосочетание «генетическая молекула» использовано не случайно, так как среди молекул-хранительниц генетического материала у вирусов можно найти не только ДНК, но и РНК, причём и та и другая могут быть у них как одно-, так и двухцепочечными. Но так или иначе вирусам, как и бактериям, как и вообще всем живым существам, для начала нужно свою генетическую молекулу размножить. Вот для этого вирус пробирается в клетку.

Что он там делает? Заставляет молекулярную машину клетки обслуживать его, вируса, генетический материал. То есть клеточные молекулы и надмолекулярные комплексы, все эти рибосомы, ферменты синтеза нуклеиновых кислот и т. д. начина-



Клеточная стенка бактерий состоит из гетерополимерных нитей, сшитых между собой короткими пептидными мостиками. Такую сшивку выполняет специальный пенициллин-связывающий белок (1—3), но в присутствии пенициллина фермент перестаёт работать, так как антибиотик связывается с его активным центром (4—5). В результате нити клеточной стенки остаются нескреплёнными между собой.

ют копировать вирусный геном и синтезировать вирусные белки. Не будем вдаваться в подробности, как именно разные вирусы проникают в клетку, что за процессы происходят с их ДНК или РНК и как идёт сборка вирусных частиц. Важно, что вирусы зависят от клеточных молекулярных машин и особенно — от белоксинтезирующего «конвейера». Бактерии, даже если проникают в клетку, свои белки и нуклеиновые кислоты синтезируют себе сами.

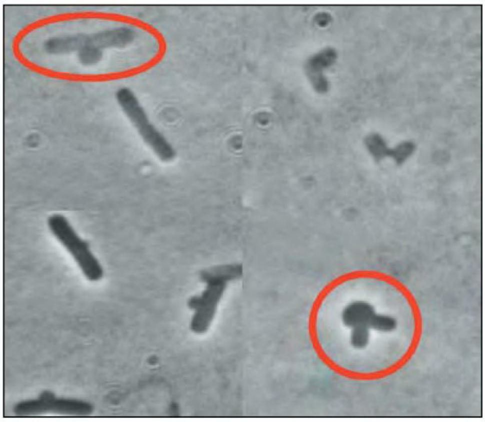
Что произойдёт, если к клеткам с вирусной инфекцией добавить, например, антибиотик, прерывающий процесс образования клеточной стенки? Никакой клеточной стенки у вирусов нет. И потому антибиотик, который действует на синтез клеточной стенки, ничего вирусу не сделает. Ну а если добавить антибиотик, который подавляет процесс биосинтеза белка? Всё равно не подействует, потому что антибиотик будет искать бактериальную рибосому, а в животной клетке (в том числе человеческой) такой нет, у неё рибосома другая.

В том, что белки и белковые комплексы, которые выполняют одни и те же функции, у разных организмов различаются по структуре, ничего необычного нет. Живые организмы должны синтезировать белок, синтезировать РНК, реплицировать свою ДНК, избавляться от мутаций. Эти процессы идут у всех трёх доменов жизни: у архей, у бактерий и у эукариот (к которым относятся и животные, и растения, и грибы), — и задействованы в них схожие молекулы и надмолекулярные комплексы. Схожие — но не одинаковые. Например, рибосомы бактерий отличаются по структуре от рибосом эукариот из-за того, что рибосомная РНК немного по-разному выглядит у тех и других. Такая непохожесть и мешает антибактериальным антибиотикам влиять на молекулярные механизмы эукариот. Это можно сравнить с разными моделями автомобилей: любой из них довезёт вас до места, но конструкция двигателя может у них отличаться и

запчасти к ним нужны разные. В случае с рибосомами таких различий достаточно, чтобы антибиотики смогли подействовать только на бактерию.

До какой степени может проявляться специализация антибиотиков? Вообще, антибиотики изначально — это вовсе не искусственные вещества, созданные химиками. Антибиотики — это химическое оружие, которое грибы и бактерии издавна используют друг против друга, чтобы избавляться от конкурентов, претендующих на те же ресурсы окружающей среды. Лишь потом к ним добавились соединения вроде вышеупомянутых сульфаниламидов и хинолонов. Знаменитый пенициллин получили когда-то из грибов рода пенициллиум, а бактерии стрептомицеты синтезируют целый спектр антибиотиков как против бактерий, так и против других грибов. Причём стрептомицеты до сих пор служат источником новых лекарств: не так давно исследователи из Северо-Восточного университета (США) сообщили о новой группе антибиотиков, которые были получены из бактерий *Streptomyces hawaiensi*, — эти новые средства действуют даже на те бактериальные клетки, которые находятся в состоянии покоя и потому не чувствуют действия обычных лекарств. Грибам и бактериям приходится воевать с каким-то определённым противником, кроме того, необходимо, чтобы их химическое оружие было безопасно для того, кто его использует. Потому-то среди антибиотиков одни обладают самой широкой антимикробной активностью, а другие срабатывают лишь против отдельных групп микроорганизмов, пусть и довольно обширных (как, например, полимиксины, действующие только на грамотрицательные бактерии).

Более того, существуют антибиотики, которые вредят именно эукариотическим клеткам, но совершенно безвредны для бактерий. Например, стрептомицеты синтезируют циклогексимид, который подавляет работу исключительно эукариотических рибосом, и они же производят антибиотики, подавляющие рост раковых клеток. Механизм действия этих противораковых средств может быть разным: они могут встраиваться в клеточную ДНК и мешать синтезировать РНК и новые молекулы ДНК, могут ингибировать работу ферментов, работающих с ДНК, и т. д., — но эффект от них один: раковая клетка перестаёт делиться и погибает.



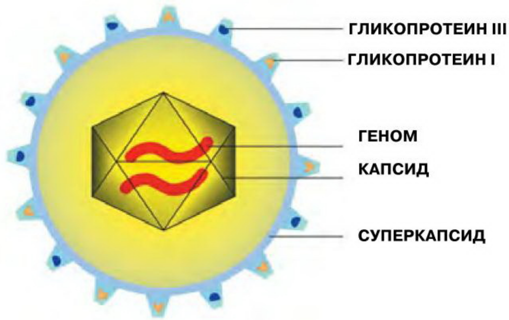
Действие пенициллина на кишечную палочку: из-за пенициллина растущая бактериальная клетка не может достраивать клеточную стенку, которая перестаёт покрывать клетку целиком, в результате чего клеточная мембрана начинает выпячиваться и рваться.

Возникает вопрос: если вирусы пользуются клеточными молекулярными машинами, то нельзя ли избавиться от вирусов, подействовав на молекулярные процессы в заражённых ими клетках? Но тогда нужно быть уверенными в том, что лекарство попадёт именно в заражённую клетку и минует здоровую. А эта задача весьма нетривиальна: надо научить лекарство отличать заражённые клетки от незаражённых. Похожую проблему пытаются решить (и небезуспешно) в отношении опухолевых клеток: хитроумные технологии, в том числе и с приставкой *нано-*, разрабатываются для того, чтобы обеспечить адресную доставку лекарств именно в опухоль.

Что же до вирусов, то с ними лучше бороться, используя специфические особенности их биологии. Вирусу можно помешать собраться в частицу, или, например, помешать выйти наружу и тем самым предотвратить заражение соседних клеток (таков механизм работы противовирусного средства занамивира), или, наоборот, помешать ему высвободить свой генетический материал в клеточную цитоплазму (так работает римантадин), или вообще запретить ему взаимодействовать с клеткой.

Вирусы не во всём полагаются на клеточные ферменты. Для синтеза ДНК или РНК они используют собственные белки-полимеразы, которые отличаются от клеточных белков и которые зашиф-

СТРОЕНИЕ ЧАСТИЦЫ (ВИРИОНА) ЦИТОМЕГАЛОВИРУСА



У многих вирусов кроме генома в виде ДНК или РНК и белкового капсида есть ещё дополнительная оболочка, или суперкапсид, которая состоит из фрагментов хозяйских клеточных мембран (фосфолипидов и белков) и удерживает на себе вирусные гликопротеины. С помощью этих гликопротеинов вирус узнаёт нужную ему клетку, а оболочка помогает ему проникнуть внутрь.

Иллюстрация: Gérard Cohen/Wikimedia Commons.

рованы в вирусном геноме. Кроме того, такие вирусные белки могут входить в состав готовой вирусной частицы. И антивирусное вещество может действовать как раз на такие сугубо вирусные белки: например, ацикловир подавляет работу ДНК-полимеразы вируса герпеса. Этот фермент строит молекулу ДНК из молекул-мономеров нуклеотидов, и без него вирус не может умножить свою ДНК. Ацикловир так модифицирует молекулы-мономеры, что они выводят из строя ДНК-полимеразу. Многие РНК-вирусы, в том числе и вирус СПИДа, приходят в клетку со своей РНК и первым делом синтезируют на данной РНК молекулу ДНК, для чего опять же нужен особый белок, называемый обратной транскриптазой. И ряд противовирусных препаратов помогают ослабить вирусную инфекцию, действуя именно на этот специфический белок. На клеточные же молекулы такие противовирусные лекарства не действуют. Ну и наконец, избавить организм от вируса можно, просто активировав иммунитет, который достаточно эффективно опознаёт вирусы и заражённые вирусами клетки.

Итак, антибактериальные антибиотики не помогут нам против вирусов просто потому, что вирусы организованы в принципе иначе, чем бактерии. Мы не можем подействовать ни на вирусную клеточную стенку, ни на рибосомы, потому что у вирусов ни того, ни другого нет. Мы можем лишь подавить работу некоторых вирусных белков и прервать специфические процессы в жизненном цикле вирусов, однако для этого нужны особые вещества, действующие иначе, нежели антибактериальные антибиотики.

Однако надо сделать пару уточнений. На самом деле бывает, что при вирусной простуде врачи рекомендуют принимать антибиотики, но это связано с тем, что вирусная инфекция осложняется бактериальной, с теми же симптомами. Так что антибиотики тут нужны, но не для того, чтобы избавиться от вирусов, а для того, чтобы избавиться от «зашедших на огонёк» бактерий. Кроме того, говоря об антибиотиках, подавляющих биосинтез белка, мы упирали на то, что такие антибиотики могут взаимодействовать только с бактериальными молекулярными машинами. Но, например, тетрациклиновые антибиотики активно подавляют работу и эукариотических рибосом тоже. Однако на наши клетки тетрациклины всё равно не действуют — из-за того, что не могут проникнуть сквозь клеточную мембрану (хотя бактериальная мембрана и клеточная стенка для них вполне проницаемы). Отдельные антибиотики, например пуромицин, действуют не только на бактерии, но и на инфекционных амёб, червей-паразитов и некоторые опухолевые клетки.

Очевидно, различия между бактериальными и эукариотическими молекулами и молекулярными комплексами, участвующими в одних и тех же процессах, для ряда антибиотиков не так уж велики и они могут действовать как на те, так и на другие. Однако это вовсе не значит, что такие вещества могут быть эффективны против вирусов. Тут важно понять, что в случае с вирусами складываются воедино сразу несколько особенностей их биологии и антибиотик против такой суммы обстоятельств оказывается бессилен.

И второе уточнение, вытекающее из первого: может ли такая «неразборчивость» или, лучше сказать, широкая специализация антибиотиков лежать в основе побоч-

ных эффектов от них? На самом деле такие эффекты возникают не столько оттого, что антибиотики действуют на человека так же, как на бактерии, сколько оттого, что у антибиотиков обнаруживаются новые, неожиданные свойства, с их основной работой никак не связанные. Например, пенициллин и некоторые другие бета-лактамные антибиотики плохо действует на нейроны — а всё потому, что они похожи на молекулу ГАМК (гамма-аминомасляной кислоты), одного из основных нейромедиаторов. Нейромедиаторы нужны для связи между нейронами, и добавка антибиотиков может привести к нежелательным эффектам, как если бы в нервной системе образовался избыток этих самых нейромедиаторов. В частности, некоторые из антибиотиков, как считается, могут провоцировать эпилептические припадки. Вообще, очень многие антибиотики взаимодействуют с нервными клетками, и часто такое взаимодействие приводит к негативному эффекту. И одними лишь нервными клетками дело не ограничивается: антибиотик неомицин, например, если попадает в кровь, сильно вредит почкам (к счастью, он почти не всасывается из желудочно-кишечного тракта, так что при приёме перорально, то есть через рот, не наносит никакого ущерба, кроме как кишечным бактериям).

Впрочем, главный побочный эффект от антибиотиков связан как раз с тем, что они вредят мирной желудочно-кишечной микрофлоре. Антибиотики обычно не различают, кто перед ними, мирный симбионт или патогенная бактерия, и убивают всех, кто попадётся на пути. А ведь роль кишечных бактерий трудно переоценить: без них мы бы с трудом переваривали пищу, они поддерживают здоровый обмен веществ, помогают в настройке иммунитета и делают много чего ещё, — функции кишечной микрофлоры исследователи изучают до сих пор. Можно себе представить, как чувствует себя организм, лишённый компаньонов-сожителей из-за лекарственной атаки. Поэтому часто, прописывая сильный антибиотик или интенсивный антибиотический курс, врачи заодно рекомендуют принимать препараты, которые поддерживают нормальную микрофлору в пищеварительном тракте пациента.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

НАНОТЕХНОЛОГИИ ДРЕВНЕГО РИМА

В Британском музее (Лондон) хранится изготовленный в IV веке стеклянный древнеримский кубок, названный кубком Ликурга, потому что на нём изображён легендарный законодатель Спарты Ликург, которого душит виноградная лоза: он оскорбил бога вина Диониса. Кубок обладает интересным свойством. При наружном освещении он имеет оливково-зелёный цвет, но если вставить источник света внутрь, на просвет стекло оказывается красным.

Анализы показали, что в стекло подмешаны наночастицы сплава золота и серебра поперечником порядка 50—100 нанометров. Древний мастер растворил их в расплавленном стекле. В результате частицы металла дают эффект изменения цвета примерно такой же, какой известен у некоторых жуков, цвет которых зависит от угла зрения. В наше время подобное стекло применяют, например, в шлемах космонавтов, чтобы защитить глаза от резкого солнечного света, не смягчённого атмосферой. Когда космонавт смотрит прямо на Солнце, такое стекло оказывается затемнённым, но стоит повернуть голову в сторону — оно превращается в прозрачное.



Фото: The Trustees of the British Museum/Art Resource.

УЛЫБАЙТЕСЬ!

Американский психолог Мэтью Гертенштейн, проанализировав фотографии пожилых людей в молодости и расспросив их о том, как сложилась их дальнейшая жизнь, нашёл, что те, кто на снимках улыбался искренней улыбкой (когда не только подняты уголки рта, но и в углах глаз образуются «гусиные лапки»), в дальнейшем реже разводились.

Коллеги Гертенштейна рассмотрели фотографии известных американских спортсменов, сделанные в 50-х годах прошлого века, и выяснили их годы жизни. Снимки рассортировали на три группы: с формальной улыбкой, с искренней улыбкой и без улыбки. Оказалось, что неулыбчивые спортсмены в среднем дожили до 73 лет, улыбавшиеся неискренно — до 75, а улыбавшиеся от души — до 80 и более.

Сами авторы подчёркивают, что улыбка на фото не гарантия долгой и счастливой семейной жизни, а её отсутствие не обязательно говорит о скором разводе и не очень долгой жизни. В конце концов, человек мог воздержаться от улыбки, чтобы не показывать свои зубы, нуждающиеся в помощи стоматолога. Или в день съёмки у него просто было плохое настроение. Но в целом статистическая закономерность существует.

ГРИПП ОСОБО ОПАСЕН ДЛЯ КИТАЙЦЕВ

Как обнаружили генетики из Пекинского университета (КНР) и Оксфорда (Великобритания), среди китайцев широко распространён ген, который связан с иммунитетом и повышает вероятность тяжёлого течения и осложнений гриппа в шесть раз. Вариант этого гена, редкий у европейцев, встречается примерно у трёх четвертей населения Китая.



Фото: Wikimedia Commons.

ЗАПОВЕДНИК ТЁМНОГО НЕБА

Он создан вокруг французской астрономической обсерватории Пик-дю-Миди. На площади 612 квадратных километров вокруг горной обсерватории (см. фото) запрещено уличное освещение, а в поясе шириной 15 километров за тёмной зоной оно ограничено — сокращено число уличных фонарей, уменьшена их мощность и поставлены колпаки, не позволяющие свету уходить в небо. Между тем в этой «буферной зоне» находятся 250 городов и сёл. Всё это сделано для того, чтобы не мешать астрономам. В мире существуют шесть таких заповедников темноты, а этот — первый в Европе.

ПОЖАТЬЕ КАМЕННОЙ ДЕСНИЦЫ

Немецкие психологи провели необычный эксперимент: они превратили в камень руку живого человека. Правда, превращение было неполным, да и то ощущалось лишь самим обладателем руки.

Подопытного добровольца попросили положить руки на стол ладонями вниз и стали постукивать молоточком по правой руке. Но испытуемый воспринимал не мягкий звук слабых ударов, а слышал через наушники удары тяжёлого молотка в том же ритме по мраморному блоку. Эта «подставная» акустическая информация повлияла на сознание: уже через несколько минут участник опыта стал ощущать руку как тяжёлую, «чужую», малочувствительную. Рука стала словно каменная. Субъективное ощущение подтверждалось и объективно: изменилась кожная проводимость ладони.

По словам авторов эксперимента, это интересное явление объясняется тем, что мозг старается интегрировать, объединить информацию, поступающую по разным каналам. Глаза видят, что руку постукивают молотком, рецепторы кожи воспринимают удары, уши слышат каменный звук — и складывается соответствующая общая картина.



Фото Юрия Фролова.

ПО СЛЕДАМ ЛЕВЕНГУКА

Микроскоп Левенгука представлял собой медную пластинку с отверстием, в которое был запрессован стеклянный шарик, служивший и объективом и окуляром. Объект изучения насаживали на иголку, торчавшую позади отверстия, и рассматривали на просвет.

Нечто подобное для быстрого выявления малярийного паразита в крови предложил профессор Стэнфордского университета (США) Ману Пракаш. Микроскоп Пракаша (см. фото внизу) сложен из картона, в отверстие в котором вставлен маленький стеклянный шарик. Между слоями картона помещают обычное предметное стекло с каплей крови или любым другим объектом и рассматривают его на свет, причём увеличение составляет до 2000 раз. Наводка на резкость производится лёгким нажимом на картон.

В мире сейчас более 200 миллионов человек болеют малярией, главным образом в бедных странах, и для выявления больных по капле крови важно, что микроскоп Пракаша сто́ит полдоллара (а если приладить к нему ещё светодиод с батарейкой для освещения препарата — то 80 центов). Устройство можно использовать и в школе на уроках биологии, пригодится оно и просто любителям познавать микромир.

ВЕНЕРИАНСКАЯ РАДУГА

Европейский космический зонд «Venus Express», запущенный с Байконура в 2005 году и работающий до сих пор, сфотографировал на Венере глорию — красивое атмосферное явление (см. «Наука и жизнь» № 1, 2010 г.). Глория напоминает по внешности и происхождению (дифракция света в каплях) радугу, но имеет кольцевидную форму и

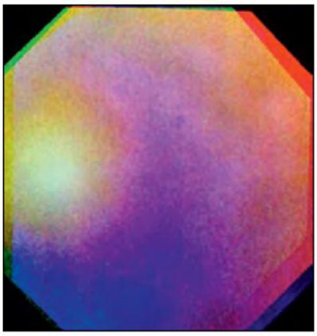


Фото: ESA.

видна она только с высоты — с вершины горы, с самолёта или, как в данном случае, с космического аппарата. Венерианская глория возникает из-за разложения света в капельках серной кислоты, из которой состоит плотный облачный покров планеты. Подробное изучение спектров глории показало, что эти капельки содержат также элементарную серу или хлорид трёхвалентного железа.

На снимке, сделанном с расстояния 6000 км, показана глория поперечником около 1200 км в облаках, висящих в 70 км от поверхности планеты.

МЕТЕОРИТЫ НЕ ПОДДАЮТСЯ ЭЛЕКТРОСВАРКЕ

Футурологи предполагают, что в будущем для строительства космических станций материалом послужат железные и железоникелевые астероиды. Проверить их пригодность для строительства взялись американские сварщики. Они не стали ловить в космосе астероид, а попытались сварить в вакууме фрагменты крупного металлического метеорита, упавшего 50 тысяч лет назад в Аризоне (США). Оказалось, что прочной сварки не получается. Высокое содержание фосфора и углерода в метеорите создаёт трещины в шве.

ПЕНОДЕРЕВО

В Институте исследований древесины (Брауншвейг, Германия) создан новый материал — пенодерево. Подробности процесса изготовления не сообщают, но известно, что сначала древесину перемалывают в тончайшие опилки. Получается полужидкая слизистая масса,

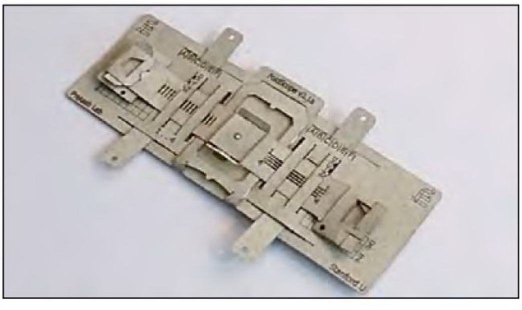


Фото: Stanford University/ Foldscope Team.



Фото: Fraunhofer WKI.



Фото: New York City Department of Environmental Protection.

которую вспенивают продуванием газа. Затем в пену добавляют некие химикаты и смесь нагревают, отчего она затвердевает. Painотерево может быть, как и распространённые синтетические пеноматериалы, твёрдым или мягким, оно годится для тепло- и звукоизоляции и как упаковочный материал.

МЕТАН ИЗ ОТХОДОВ

В любом крупном городе на помойку ежедневно идут тонны просроченных, подпорченных, лишних или просто пришедшихся не по вкусу продуктов. Пытались их собирать отдельно для скармливания скоту, но не удаётся достаточно быстро собрать эти остатки и довезти их до ферм в ещё пригодном хотя бы для скота состоянии. Недавно в пригороде Нью-Йорка (США) построили комплекс для переработки пищевых отходов в горючий газ. В восьми огромных ферментёрах (см. фото) без доступа воздуха мириады специально выведенных бактерий перерабатывают объедки в метан. Сейчас сырьё для комплекса собирают из мусоропроводов многоквартирных домов, но это слишком трудоёмко, и с 2015 года нью-йоркские рестораны будут обязаны сдавать для переработки в метан все свои пищевые отбросы. Пока их вывозят для захоронения на свалки.

ГЕН ЗАБЫВЧИВОСТИ

Все мы иногда что-то забываем или теряем, но встречаются среди нас «рассеянные с улицы Бассейной», отличающиеся повышенной забывчивостью. Генетики из Боннского университета (Германия) утверждают, что у таких людей ген рецептора дофамина DRD2 чуть-чуть изменён по сравнению с нормальным вариантом: в последовательности ДНК этого гена вместо цитозина присутствует тимин.

Исследователи взяли пробы DRD2 у 500 мужчин и женщин и попросили их заполнить анкету с вопросами типа «Часто ли вы забываете имена, адреса, намеченные дела, теряете ключи и другие мелкие предметы?» или «Легко ли вас отвлечь?». Оказалось, что больше всего положительных ответов у тех, кто имеет вариант гена с тимином. Таким людям генетики советуют смириться с судьбой — против ДНК не попрёшь — и шире использовать бытовые способы борьбы с забывчивостью. Например, держать ключи всегда в одном месте, оставлять самому себе записки с напоминаниями, готовить план дел на каждый день, в магазин брать список покупок, а адреса хранить в памяти сотового телефона.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Icarus» и «Nature» (Великобритания), «Archaeology», «Neuroscience Letters», «Smithsonian» и «Science News» (США), «Sciences et Avenir» (Франция), а также информация из интернета.

КАК ИЗМЕРИТЬ ПОЛЯРИЗАЦИЮ РЕНТГЕНОВСКОГО

Поляризация — хорошо известное свойство электромагнитного излучения, заключающееся в определённой ориентации электромагнитного поля. Если вектор электрического поля волны находится всё время в одной плоскости, то говорят о линейной поляризации. Если вектор вращается по окружности — поляризация круговая. Вращение может происходить по часовой стрелке либо против часовой стрелки, соответственно различаются право- и левополяризованные лучи.

Рентгеновские лучи, имеющие очень малую длину волны, — важный инструмент исследований в различных областях химии, физики, биологии и прикладных наук на атомарном и молекулярном уровне. Чтобы увидеть объект, надо иметь длину волны излучения меньше его размеров. Более длинная волна просто огибает объект из-за дифракции. Для таких исследований разрабатываются специальные очень мощные лазеры, как, например, строящийся в Германии Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах (European XFEL).

Для некоторых экспериментов принципиально важна определённая поляризация рентгеновского излучения. Однако традиционные поляриметры и поляризационные фильтры для пучков такой мощности просто не существуют.

Три года назад сотрудник Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ Николай Кабачник и его коллега из Санкт-Петербургского университета Андрей Казанский предложили и теоретически обосновали метод обнаружения и измерения поляризации рентгеновского излучения. Метод основан на измерении дихроизма, явления разного поглощения право- и левополяризованного излучения. В природе дихроизм встречается довольно часто и хорошо известен. Например, по-разному поглощает право- и левополяризованный свет исландский шпат.

Недавно международная группа исследователей экспериментально проверила метод, предложенный российскими физиками. Эксперимент проведён в международном исследовательском центре Elettra Sincrotrone в Триесте (Италия) на лазере на свободных электронах FERMI. Отчёт об исследовании опубликован в апреле 2014 года в журнале «Nature Communications».

Доктор физико-математических наук Николай Кабачник, ведущий научный сотрудник НИИЯФ МГУ, один из авторов метода измерения поляризации рентгеновских лучей.



Для измерения степени круговой поляризации рентгеновский импульс лазера на свободных электронах направляют на мишень — атомы гелия. Под воздействием рентгена из атома гелия вырывается электрон и образуется ион. Ион и электрон «помнят» поляризацию рентгена, но мы её не можем увидеть, как не можем увидеть изображение на фотоплёнке до её проявки. Чтобы «проявить отпечаток» вращения, который рентгеновский импульс передал системе электрон-ион, мишень одновременно освещают инфракрасными импульсами мощного лазера с известной круговой поляризацией. Дело в том, что инфракрасные лучи гораздо легче поляризовать



Фото: Gabriele Crozzoli, www.elettra.trieste.it.

Международный исследовательский центр Elettra Sincrotrone в Триесте (Италия).

и легче измерять их поляризацию: можно получить 100-процентно право- или 100-процентно левополяризованный инфракрасный пучок. Взаимодействие выбитых фотоэлектронов с ним будет зависеть от того, вращаются ли поля в рентгеновском и инфракрасном пучках в одну сторону или в противоположные. Узнать это можно по тому, как распределяются электроны по углу вылета. Сравнение эксперимента с теорией позволяет определить степень круговой поляризации рентгеновского пучка.

Рентгеновские лучи круговой поляризации — очень удобный инструмент для изучения биологических молекул. Дело в том, что многие биологически важные молекулы могут существовать в двух зеркально-симметричных формах: правой или левой. Это свойство называют хиральностью. Всё живое на Земле состоит из молекул, в состав которых входят аминокислоты только левых форм, а правых — нет, и это одна из самых больших загадок природы. Причём при синтезе аминокислот в лаборатории всегда получается одинаковое количество левых и правых молекул. И наоборот, сахара́ в живых организмах встречаются только

Экспериментальный зал в центре Elettra Sincrotrone.

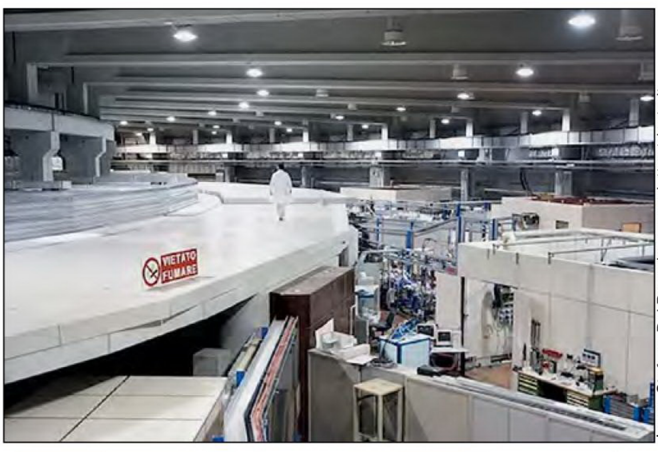


Фото: Stefano Dal Pozzolo, www.elettra.trieste.it.

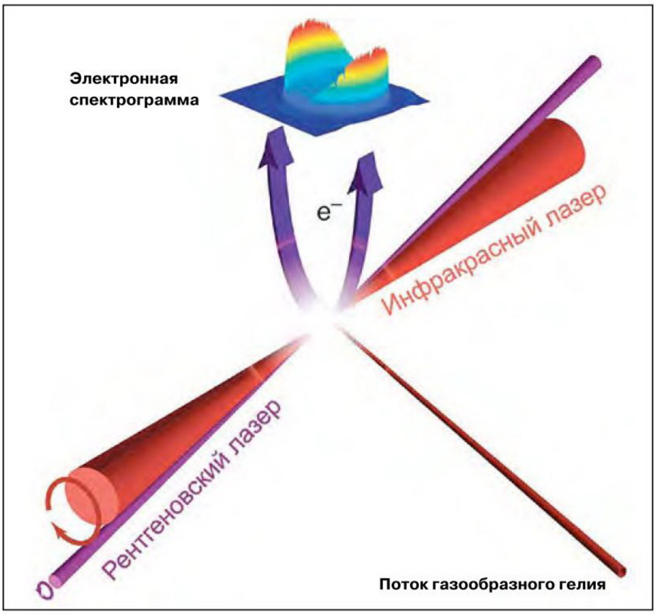


Схема эксперимента по определению поляризации рентгеновских лучей. Струю газообразного гелия вводят в область слияния лучей рентгеновского лазера с исследуемой поляризацией и инфракрасного лазера с заданной поляризацией.

правых форм. Существуют теории, связывающие преимущественно правые (или левые) формы молекул с происхождением жизни на Земле. А чтобы исследовать это явление, надо использовать излучение с круговой поляризацией, только оно оказывается чувствительным к подобной асимметрии молекул.

Правые и левые молекулы одного и того же вещества обычно обладают разной биологической активностью. То есть в зависимости от того, правое ли вещество входит в лекарство или левое, действовать оно будет поразному. Поскольку до 70% лекарств содержат хиральные компоненты, при создании новых фармацевтических препаратов очень важно уметь различать правые и левые формы молекул. Так что рентгеновские лучи круговой поляризации найдут применение и в фармацевтике.

Интересно, что более 800 молекул, которые используются в парфюмерной промышленности, тоже хиральны. И от того, содержит ли парфюмерный продукт правую молекулу или левую, зависит его запах. Молекула одной ориентации способна дать приятный аромат, а другая, такая же по составу, — отвратительный запах.

В качестве примера небиологических исследований можно привести изучение асимметрии взаимодействия рентгеновских лучей круговой поляризации с магнетиками, что поможет в разработке сверхминиатюрных магнитных носителей информации, магнитной памяти для компьютеров.

По подобным экспериментальным трёхмерным спектрограммам, которые показывают распределение электронов, выбитых из атомов гелия импульсами лазера на свободных электронах, физики могут измерять круговую поляризацию импульсов.

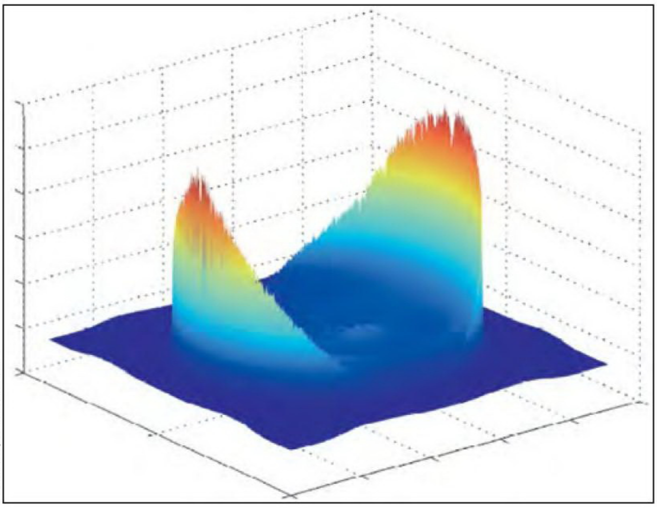


Иллюстрация: XFEL.

Кандидат физико-математических наук Алексей ПОНЯТОВ.

По материалам European XFEL и НИИЯФ МГУ.

Публикации по теме в журнале «Наука и жизнь»:

Голубев А. **В мире поляризованного света**. — 2008, № 5.

Понятов А. **Лазер на свободных электронах: три года до старта.** — 2013, № 9.

Транковский С. **Цветной мир прозрачных вещей.** — 1999, № 7.

ОТЦОВСТВО ВЛИЯЕТ НА ГОРМОНЫ И МОЗГ

Кирилл СТАСЕВИЧ, биолог.

Забота о детях традиционно считается женской обязанностью. Мужчина, как правило, справляется с такими делами хуже, даже если очень старается. Женская исключительность в этом вопросе прочно закрепилась в культуре: каждый, наверно, может вспомнить фильм или книгу, в которых женщина перехватывает ребёнка из мужских рук, смеясь или укоряя мужчину за неумение обращаться с детьми.

С таким распределением ролей трудно поспорить, и в данном случае культура, очевидно, следует за биологией: женщина физиологически ближе ребёнку, она его вынашивает, рожает, кормит грудью. Конечно, по мере взросления детей роль отца в их воспитании возрастает, однако в первые годы жизни ребёнка о нём заботятся преимущественно женщины.

Примеры заботливого отцовства в природе немногочисленны. Но они есть: у 6% видов млекопитающих самцы ведут себя по отношению к детёнышам в точности как самки. Например, у волков и лис отец и мать вместе охотятся, кормят волчат и лисят, играют с ними, обихаживают и вместе защищают от врагов. Самцы обезьян мармозеток и тамаринов носят детёнышей на спине и делят с ними еду. Наконец, есть удивительный пример, связанный с крылановыми летучими мышами: у некоторых видов самцы вырабатывают молоко, однако пока непонятно, кормят ли они этим молоком детёнышей. По-видимому, в организме самцов лис, волков, обезьян и прочих животных всё-таки есть специальный «родительский режим», затрагивающий в том числе и нервную систему. Возникает вопрос: нет ли подобной настройки и у представителей вида *Homo sapiens*?

Вопрос можно поставить по-другому: происходят ли у мужчин под влиянием отцовства какие-то физиологические изменения?

Долгое время предметом изучения был лишь материнский организм. О том, как отцовство влияет на мужчин, физиологи не задумывались. Однако исследования последних лет говорят о том, что у мужчин и женщин нервная система реагирует на появление ребёнка примерно одинаково: в обоих случаях для заботы о нём включаются схожие структуры и нейронные цепи. Более того, даже гормональные перестройки в отцовском организме похожи на те, которые происходят в материнском. Изменения, связанные с отцовством, можно разделить на несколько типов.



Фото Екатерины Кричмарь.

Появление ребёнка и необходимость заботиться о нём в буквальном смысле переформатируют мужской мозг по подобию женского. Это недавно показали работы, проведённые в израильском Университете имени Бар-Илана. За активностью мозга родителей следили с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ). И у мужчин и у женщин в мозге активировалась одна и та же система нервных центров, которую нейробиологи назвали «родительской сетью». В эту сеть входят две цепочки: одна объединяет миндалевидное тело, островковую кору и прилежащее ядро, — от этих структур зависят эмоции, внимание, бдительность и чувство удовольствия от награды; другой же нервный контур включает



Фото Натальи Домриной (3).

в себя корковые центры обучения и анализа полученного опыта. У мужчин родительская нейронная сеть активируется тем сильнее, чем больше они заботятся о ребёнке.

Если спуститься на уровень отдельных нейронов, то и здесь можно найти эффект отцовства. Эксперименты на мышах-полёвках показали, что появление потомства стимулирует рост новых нейронов в гиппокампе самцов. Гиппокамп служит одним из главных центров памяти и ориентации в пространстве,



и, вероятно, новые нейроны нужны ему, чтобы справиться с потоком информации, связанной с необходимостью приносить детёнышам пищу и защищать их от врагов. Кроме того, новые нейроны появлялись и в обонятельном отделе мозга самцов — вероятно, для того, чтобы им было проще узнавать своё потомство по запаху. У человека обоняние играет не такую большую роль, но, возможно, в гиппокампе у мужчин-отцов происходят похожие изменения. Стоит также упомянуть про недавнее открытие исследователей из Гарварда (США), обнаруживших, что у самцов крыс в мозге есть специализированные нейроны, предназначенные для регуляции отцовского поведения. Эти нейронные цепочки начинают просыпаться после спаривания и достигают пика своей активности как раз в период заботы о детёнышах.

Изменения другого рода касаются гормонов. Хотя мужчинам недоступны ни беременность, ни деторождение, ни кормление ребёнка молоком, гормональные перестройки под влиянием отцовства всё равно происходят. Наблюдения за животными и людьми показали, что у отцов повышается уровень эстрогена, окситоцина, пролактина и глюкокортикоидов. Особое удивление вызывает пролактин, необходимый женщинам для выработки молока. Мужчинам он, казалось бы, вообще не нужен. Однако рецепторы к пролактину обнаружены не только в молочных железах, но почти во всех органах, так что его роль вполне может оказаться шире, чем представляется.

Гормональные перестройки у мужчин происходят не просто из-за осознания наступившего отцовства, а именно при контакте с ребёнком и его матерью. Есть гормоны, уровень которых при этом падает. К таким, как можно догадаться, относится тестостерон. Он обычно ассоциируется с повышенной агрессивностью, конкурентной борьбой и прочими негативными с точки зрения социальности особенностями поведения. Вполне логично, что его уровень у отцов снижен — просто чтобы не пугать детей. Но и с тестостероном картина не такая очевидная. Так, у самцов грызунов в период отцовства уровень мужского гормона, наоборот, повышается. Объяснить это можно тем, что самец должен защищать своё потомство и тестостероновая агрессивность тут приходится очень кстати. Справедливости ради скажем, что связь тестостерона с агрессивным поведением не на-

столько однозначна, как мы привыкли думать. Не так давно исследователи из Университета Эразма Роттердамского (Нидерланды) выяснили, что действие тестостерона зависит от социального контекста: если общественный статус можно повысить без драки, тестостерон поможет завоевать доверие и укрепить социальные контакты в группе.

Что же до связи между тестостероном и отцовством, то ещё предстоит выяснить, как уровень этого гормона зависит от того или иного типа родительского поведения. В целом же гормональная картина в мужском организме меняется в женскую сторону — так же, как и в случае с мозгом.

Среди гормонов есть один, влияние которого на социальное поведение рассматривают отдельно. Это окситоцин. Раньше считалось, что он более или менее важен только для женщин, так как способствует деторождению, а потом помогает устанавливать и укреплять психологическую близость между матерью и ребёнком. Однако оказалось, что действие окситоцина не ограничивается чисто физиологическими аспектами и взаимоотношениями мать — ребёнок. На мужскую психологию окситоцин оказывает не менее сильное действие. Его уровень повышается, если отец много времени уделяет ребёнку. Возможна и обратная ситуация. Как показали эксперименты, проведённые в Университете имени Бар-Илана, порция окситоцина заставляет мужчин обращать больше внимания на своих детей, играть и общаться с ними. Дети отвечают тем же — у них тоже повышается уровень этого гормона и, как следствие, растёт социальная активность. Можно ли с помощью окситоцина нерадивых отцов превратить в хороших? Сами авторы работы не рекомендуют использовать его в подобных целях: эффекты окситоцина разнообразны и сложны, и может случиться так, что какие-то дополнительные изменения в поведении, спровоцированные окситоцином, перекроют «родительские» плюсы.

Кто-то, наверное, возразит, что все эти изменения в мужском организме не всегда делают мужчин хорошими отцами и с женским материнским инстинктом отцовское поведение не сравнить. И всё же отцовский инстинкт может быть ничуть не слабее материнского. Прекрасной иллюстрацией служит эксперимент, который провели год назад во французском Национальном центре научных исследований. Психологов интересовало, могут ли отцы отличать голос своего ребёнка. И оказалось, что мужчины в этом ничуть не уступают женщинам. Среди нескольких вопящих младенцев и отец и мать узнают своё дитя с 90%-ной точностью.



Иными словами, отцовство меняет мужское восприятие — здесь, скорее всего, опять-таки не обходится без нейрогормональных перестроек. И, что самое главное, эти перестройки позволяют отцам сравниться с матерями в некоторых родительских качествах.

Так или иначе, можно уже с уверенностью утверждать: появление ребёнка для мужчин даром не проходит — их психология и физиология подстраиваются под родительскую роль. Поэтому-то и не стоит недооценивать влияние отцов на воспитание детей. Психологи из Университета Коннектикута (США) провели анализ множества работ, посвящённых тому, как на человеке сказывается недостаток родительского внимания. В общей сложности статистика исследования учитывала данные более чем о 10 тысячах человек, различных по полу и этнической принадлежности. Ребёнок, недополучающий родительской любви, может стать неуверенным в себе, враждебным и даже агрессивным по отношению к другим. Причём по мере взросления эти проблемы не исчезают, что, естественно, осложняет человеку жизнь в социуме. Результаты показывают: нехватку отцовской любви ребёнок переживает даже тяжелее, чем материнское невнимание, о чём говорят данные более пятисот исследований. Поэтому мужчинам не стоит, наверное, увлекаться «мужскими» методами воспитания — строгостью, суровостью, немногословностью... а больше внимания уделять ласке и простому общению.



Фото Российского атомного общества.

ЗАГАДКИ ФУКУСИМЫ

Специалисты одного из российских НИИ Министерства обороны заподозрили японских атомщиков в незаявленной ядерной деятельности. Они провели анализ проб аэрозолей, отобранных в воздухе Петропавловска-Камчатского после аварии на японской АЭС «Фукусима-1», методом масс-спектрометрии вторичных ионов (ВИМС), который дал неожиданные результаты. Об этом на семинаре в ФИАНе рассказал один из авторов исследования доктор технических наук Николай Вениаминов.

Пробы аэрозолей взяты в районе радионуклидной станции в Петропавловске-Камчатском, которая входит в российский сегмент Международной системы мониторинга (МСМ) — глобальной сети датчиков, развёрнутой для обнаружения свидетельств возможных ядерных взрывов. Традиционно исследования аэрозольных проб в системе МСМ проводят методом гамма-спектрометрии высокого разрешения, позволяющей оперативно анализировать пробы в ежедневном режиме их отбора. Метод же ВИМС для этих целей использован впервые.

Авария на «Фукусиме-1» произошла 11 марта 2011 года, и уже 17 марта радиоактивное облако достигло Петропавловска-Камчатского. Проведённая гамма-спектрометрия показала, что в аэрозольной пробе содержатся радионуклиды, характерные для проектных аварий* (^{131}I, ^{132}I, ^{133}I, ^{137}Cs, ^{140}La), — летучие продукты деления и изотопы, имеющие летучих предшественников в цепочках распада. Выброс этих изотопов в атмосферу возможен и без масштабного разрушения

* Проектная авария — авария, возможность которой учтена проектом, то есть определены исходные события, способные к ней привести, и последствия — конечные послеаварийные контролируемые состояния радиоактивных элементов и систем ядерного реактора. В проекте предусматриваются также меры и технические системы безопасности, ограничивающие последствия аварий в неких установленных пределах.

◀ *Российский сегмент Международной системы мониторинга предполагает наличие 32 объектов, в том числе восьми радионуклидных станций и одной радионуклидной лаборатории. На фото: строительство радионуклидной станции RN55 в Норильске.*

реактора — по микротрещинам в конструкции. Однако в пробе были найдены и другие радионуклиды (второй группы), которые таких летучих предшественников не имеют.

Исследователи задались вопросом, сопровождалась ли авария выбросом твёрдого вещества или радиоизотопы второй группы попали в окружающую среду по тем же каналам утечки, что и летучие продукты деления? Чтобы ответить на него, необходимо знать распределение примесей в частицах аэрозоля. При выбросе твёрдого вещества примеси должны присутствовать в объёме частиц (первичные аэрозоли), при выносе же продукта с газовой фазой — на их поверхности (вторичные аэрозоли). Причём в первом случае в пробах обязательно должны быть частицы с большим объёмным содержанием урана. Оказалось, на поверхности частиц аэрозоля присутствуют изотопы ^{238}U и ^{232}Th, где их относительные атомные концентрации в десятки (для урана) и сотни (для тория) раз превышают значения, отвечающие среднему содержанию этих элементов в земной коре. Уран и торий в объёме частиц не найдены. То есть изотопы ^{238}U и ^{232}Th имеют «реакторное» происхождение и адсорбированы на аэрозольных частицах из газовой фазы, где могли оказаться в результате расплавления топливных сборок и последующего выноса в атмосферу вместе с летучими продуктами деления. Отсутствие частиц с повышенной объёмной концентрацией урана (или тория) свидетельствует, что конструкция аварийного реактора не претерпела масштабных разрушений, выброс облучённого топлива был незначительным. Это говорит о высокой эффективности барьеров защиты реактора.

Но как объяснить присутствие в пробах тория? Чтобы ответить на этот вопрос, совершим краткий экскурс в область ядерных технологий. Для работы реактора или взрывного устройства необходимо первичное ядерное горючее — уран-235 (природный изотоп), плутоний-239 и уран-233. Все они подвержены делению нейтронами любых энергий (беспороговое деление). Распространённость изотопа ^{235}U — всего 0,72% ат., остальное — ^{238}U (есть ещё в ничтожных количествах уран-234), но он относится к разряду вторичного ядерного горючего, способного к делению только под воздействием нейтронов достаточно высоких энергий. С учётом ограниченности природных запасов урана-235 в последние десятилетия разрабатывались ресурсосберегающие технологии, одна из которых основана на использовании ^{232}Th и ^{233}U, последний считается оружейным. Запас ^{233}U возобновляется в самом реакторе в ходе превращений топливного цикла: $_{90}Th^{232}\ (n, \gamma) \rightarrow {}_{90}Th^{233}\ (\beta) \rightarrow {}_{91}Pa^{233}\ (\beta) \rightarrow {}_{92}U^{233}$. Технология перспективна — ведь содержание тория в земной коре в 2—3 раза выше, чем урана.

Однако Япония официально заявляет о развитии другой ресурсосберегающей технологии, основанной на применении МОХ-топлива (mixed oxide fuel — ядерное топливо, включающее несколько видов оксидов делящихся материалов), содержащего уран-235 и плутоний-239, которого в мире накоплено несметное количество. И никакого тория в этой технологии нет.

Исследователи пришли к выводу, что торий на «Фукусиме-1» не входил в состав уранового топлива, — его предполагалось облучать в реакторе отдельно от урана, и до аварии он находился в отдельной ёмкости в пределах активной зоны. Однако при облучении тория отдельно от урана, образующийся из него уран-233 легко извлекается химическими методами.

«Ядерная деятельность с использованием тория не заявлена Японией потому, что её целью была наработка урана-233 в чистом виде», — считает Николай Вениаминов.

Елена ЛЮБЧЕНКО,
АНИ «ФИАН-информ».

ПЕРВАЯ ПАМЯТЬ

Наталья МАЛИНОВСКАЯ.

Не цифры, не сводки, а только человек из другого времени своей судьбой свидетельствует об эпохе — о той жизни, что канула безвозвратно. История — в этой уникальной, единственной судьбе. В судьбе каждого из них, каждого из нас. Достаточно единожды это почувствовать, чтобы история обрела человеческое лицо и перечень жертв перестал быть статистикой. Достаточно дневника Анны Франк, дневника Тани Савичевой.

А потому вернёмся к тому, что не попало ни в сводки, ни в реляции, — к жизни на Шампанском фронте. Ведь и война, и плен — тоже жизнь, причём в пограничной ситуации в точном смысле слова.

Наши солдаты воевали храбро, но им приходилось много труднее, чем французам, и речь не о физических тяготах окопной жизни. Привычные к отечественной жестокости, во Франции наши солдаты увидели своими глазами другую армейскую жизнь, в которой, во-первых, не было титулования «ваше высокоблагородие». Обращение «мон женераль» («мой генерал») или «мой лейтенант» казалось им почти приятельским, чуть ли не задушевным. Восхищало и то, что у французов командир мог поздороваться с солдатом за руку и не имел привычки орать на солдата. Эти обыкновения, непредставимые среди родных осин, очаровывали, особенно поначалу, пока ещё не обнаружились местные ручейки и пригорки.

Но главное, во французской армии не было *мордобойцев*. Надо уточнить: этот солдатский термин не имеет отношения к дедовщине, речь идёт об обыкновении начальника бить подчинённого по поводу и без повода. (Однако на войне мордобойцы обычно присмиревали, помня, что пулю можно получить и от своих, такое случалось.) Солдаты хорошо знали, кто из командиров нормальный человек, а кто — истерик и мордобоец. А во Франции, как оказалось, офицер, ударивший солдата, рисковал получить сдачу.

Помимо обыденного мордобойства в корпусе применялись и телесные наказания — шпицрутены. Введённые Петром I и отменённые в 1864 году особым приказом, они, как и смертная казнь, были разрешены к применению в войсках экспедиционного корпуса для укрепления дисциплины. В отцовской книге описан конкретный случай — подлинная история с настоящей фамилией и именем. Описаны и сама экзекуция, и унизительная подготовка к ней: тот, кому назначены розги, накануне сам шёл срезать их. Но кроме боли, унижения и иных моральных страданий всем — и солдатам, вынужденным бить своего товарища, не говоря уже о нём самом, — было нестерпимо стыдно перед французами. Стыдно за Отечество.

Тем временем отношения наших солдат с французскими солдатами и с крестьянами, жившими вблизи от лагеря, складывались самые добрые. Наших солдат полюбили. Французы ещё долго потом вспоминали, какие забавные люди эти русские: «Словно большие дети! Медведя с собой привезли, играют с ним. Попросишь помочь — никогда не откажут. Детей любят — наших ребятишек конфетами угощают. Да ещё и театр устроили при госпитале!».

Медведя Мишку офицеры купили по дороге во Францию — в Екатеринбурге, и ручной зверь, запечатлённый на многих фотографиях, стал любимцем бригад и их своеобразным символом. Мишка тоже пострадал от газовой атаки, но врачи выходили его, назначив специальный рацион, а после войны зверя отдали парижскому зоопарку, где он, уже в полном благополучии, и дожил свою жизнь.

Что же до театра, то действительно при госпитале выздоравливающие устроили самодеятельный театр. Они сами выбирали пьесы — да какие! «Власть тьмы» Льва Толстого, «Дни нашей жизни» Леонида Андреева, что-то из Чехова. (Кстати сказать, одним из первых пожеланий,

---

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 6, 2014 г.

высказанных начальству по приезде, было устройство русской библиотеки — не зря же во Францию отбирали грамотных. Затем возник хоровой кружок под руководством унтер-офицера Покровского.) Ну и, конечно, без водевиля в театральном репертуаре не обошлось. Солдаты сами играли роли, сами ставили, сами мастерили декорации, а французы помогали реквизитом: приносили кресла, ширмы, занавески, костюмы, в том числе женские платья. (Все роли, совсем как в японском театре, там, естественно, играли мужчины.) Тот, кто помог со сценическим антуражем, получал право на почётное место в первом ряду. Спектакли устраивали не только в бараке при госпитале; театр, совсем как настоящий, гастролировал по ближним селениям, а публика, благожелательная и непосредственная, встречала актёров неизменно восторженно.

Отец был одним из самых больших энтузиастов театрального дела: он и роли играл, и режиссировал, и даже написал пьесу — о них самих, русских солдатах во Франции. Её даже начали репетировать, но до премьеры дело не дошло, да и не в постановке дело.



Репетиция в самодеятельном театре при военном госпитале. 1917 год.

Тот текст, конечно, не сохранился, но любопытно, что папа вернулся к этому замыслу и уже в России, в 1920 году, тоже в госпитале, где выздоравливал после тифа, вновь взялся сочинять пьесу о восстании в лагере Ла-Куртин. И сохранил эту рукопись, не питая на её счёт никаких литературных иллюзий.

Большая, in folio, тонкая разграфлённая амбарная книга — сшитые толстой ниткой жёлто-зелёные страницы; выцветшие от времени, едва различимые лиловатые строки, слегка забирающие ввысь; тот же изящный, хорошо мне знакомый почерк старинного склада, но ещё не строгий, а с каким-то лихим, щегольским разбегом. Эта неумелая, драматургически неуклюжая пьеса о русском солдате во Франции, пронизанная тоской по родине, горечью



Солдаты с медведем Мишкой. 1916—1917 годы.

«чужой» войны и жаждой будущего, была дорога отцу как память о юности.

От тех времён у отца не осталось почти ничего, и это не удивительно, но через три войны — Гражданскую, испанскую и Вторую мировую — он пронёс эту рукопись, солдатскую книжку пулемётчика 256-го Елисаветградского полка и несколько выцветших фотографий, в том числе парадную, с Георгиевским крестом, а ещё карманный французский письмовник с золотым обрезом в тиснёной малиновой коже.

Судьба и правда далеко отбрасывает свои тени. И бог весть, из будущего или в будущее. Ещё в Одессе, когда отец работал мальчиком на побегушках и снимал комнату, точнее, угол, он брал уроки французского языка у учительницы, жившей этажом выше. Поразительно! На что ему французский язык? Ему, по сути дела беспризорнику, которому, казалось бы, прямая дорога в уголовный мир! Однако через два года он оказывается во Франции и первым делом покупает себе словарик и письмовник, чтобы совершенствоваться в языке, и пытается освоить устную речь. Вскоре отец овладел языком настолько, что даже мог этим слегка зарабатывать.

Дело в том, что солдаты, в том числе русские, получали от незнакомых француженок (их называли *марен де гер — marraines de guerre* — воинскими крёстными матерями) небольшие посылочки с табаком, кисетом, рукавицами или вязаными носками. К посылочкам прилагались письма, а иногда даже фотографии весьма миловидных дам. И конечно, каждому хотелось прочесть, что там пишет неведомая *марена*, да и ответить на письмо.

Отец переводил для своих товарищей письма и писал ответы. А вскоре обзавёлся первым в жизни «Кодаком» (благо денежное довольствие во Франции было много лучше, чем в России, — 32 франка 50 сантимов против здешних 75 копеек, а георгиевским кавалерам полагалась ещё и надбавка в 3 рубля). Он быстро научился снимать, и солдаты стали посылать *маренам*, а заодно и домой, в Россию, фотографии — не хуже тех, что делали в ателье. (Всякий раз, когда я вижу снимки солдат 2-й бригады, думаю — может, это папа снимал...) Отец заготовил несколько вариантов ответов: один, слогом попроще, для простых, сельских марен, другой — для городских, третий — для марен из высшего общества. Любопытно, что у многих солдат эта переписка продлилась до самого конца войны, а некоторых привела к свадьбе, они так и остались во Франции.

Поразительно, но и на этом витке судьба отбросила тень в будущее. Тот письмовник, который отец купил во Франции, был двуязычный: франко-испанский. Он пригодился ему ровно через двадцать лет, когда в 1936 году отец отправился (заметьте — через Париж) в Испанию советником республиканской армии. И уже через два месяца смог обходиться без переводчика.

Я и сейчас иногда открываю этот письмовник — не просто затем, чтобы прикоснуться к чуть желтоватым страницам 1893 года издания. Он бывает полезен и мне — для особо почтительных официальных писем, в которые можно как нельзя кстати вставить витиеватый, старинного склада оборот. Вот какая тень — длиною дольше века...

В России тем временем произошла Февральская революция, и в корпусе, согласно начальственной формулировке, «начались брожения», что, в общем, естественно. Солдаты понимали: надо ехать домой и самим разобраться, что там происходит.

Хотя не стоит сбрасывать со счетов и влияние русских политических эмигрантов, в изрядном количестве осевших во Франции. Они активно общались в первую очередь с теми, кто лежал в госпиталях или выздоравливал, — обычно после госпиталя солдат отправляли на краткий отдых в Ниццу. Следствием такого общения стала возможность читать издания, выходившие за границей, в том числе журналы самого разного толка, включая социалистические, вплоть до большевистских. (Недавно совершенно случайно выяснилось, что на одной из фотографий, снятых в Ницце, отец запечатлён вместе с русскими политэмигрантами, людьми весьма примечательных биографий.)

Вследствие революции в корпусе, как во всей русской армии, стали создаваться солдатские комитеты. И тут уже французские командиры забеспокоились, предвидя пагубное влияние русских нововведений на своих солдат.

Выдвинутое солдатами требование вернуть их на родину Временное прави-



тельство оставило без внимания, а при повторном запросе отказало, сославшись на отсутствие транспорта для перевозки. У французов транспорта тоже не нашлось, возможно, потому, что армия по-прежнему нуждалась в наших бригадах как в боевой единице. Однако требование возвращения не стихало, и в итоге, после провала апрельского наступления (это те самые «бойни Нивеля»), было решено отвести корпус с фронта и разместить в лагере Ла-Куртин, тем самым изолировав опасный для французов элемент.

От наших солдат потребовали присягнуть Временному правительству и воевать до победного конца, а после решительного отказа последовал приказ сдать оружие и перебазироваться на греческий фронт, в Салоники. Солдаты твёрдо стояли на своём: или домой, или, так и быть, повоевать ещё немного здесь, но под началом французов, раз свои командиры вышли из доверия. Но нашлись и покорные приказу, — их перевели в лагерь Курно, подальше от очага смуты. Туда же ушёл весь офицерский корпус. Генерал Занкевич, командующий корпусом, донёс Временному правительству, что не имеет сил привести к повиновению солдат лагеря Ла-Куртин и располагает лишь теми, кто находится в лагере Курно. И в особом при-

В январе 1917 года.

казе объявил лакуртинцев изменниками родины и бунтовщиками и пригрозил карательными мерами.

Предвидя последствия раскола, французы отказались брать бригады под свою команду, настаивая на том, чтобы «русские сами разобрались с русскими». И правда, французскому командованию не подобало применять дисциплинарные меры к тем, кто уже год героически воевал за Францию. Однако это не помешало до предела урезать довольствие; в Ла-Куртине начинался голод, и солдаты стали добывать себе пропитание в окрестностях лагеря не самым достойным путём, что сильно испортило и их репутацию, и отношения с местным населением. Многие из-за голода ушли в Курно. Французское же командование всё настойчивее требовало от русского решительных мер по усмирению бунтовщиков.

Власть в Ла-Куртине взял солдатский комитет во главе с решительным и непреклонным Афанасием Глобой. Общее собрание постановило в последний раз участвовать в наступлении, а после непременно возвращаться в Россию.

В начале осени в Ла-Куртине вспыхнуло восстание, спровоцированное голодом и



На работах в каменоломнях. 1917—1918 годы.

тем, что солдат фактически содержали как пленных. Гимном восставших стала «Марсельеза». Лагерь оцепили и в конце концов с восставшими расправились самым жестоким образом, даже с применением артиллерии, — свои же, курновцы, стали стрелять по боевым товарищам. Так — за пределами отечества — началась русская гражданская война.

В «бойне Нивеля», где из 20 тысяч русских воинов погибло более пяти тысяч, отец был ранен; он вернулся в Ла Куртин незадолго до восстания и был избран членом ротного солдатского комитета и делегатом отрядного. При подавлении восстания его снова ранили, на этот раз тяжело; опасаясь гангрены, врачи предложили ампутацию, но отец отказался: как, оставшись калекой, зарабатывать на жизнь? И хирург английского госпиталя рискнул и спас ему руку.

Нельзя догадаться, как именно спасёт тебя судьба, если уж ей вздумается спасти. На сей раз судьба спасла тяжелораненых, надолго укрыв их в госпитале.

А тех, что остались невредимыми, ждала тюрьма на острове Экс — худшая из возможных, предназначенная для дезертиров. Карцер на Эксе свидетельствовал об особой изобретательности надзирателей: он помещался в трюмах барж, прицепленных вблизи берега, где к холоду и голоду добавлялась ещё и качка — постоянная морская болезнь. Но и этого военному правосудию показалось мало. Из островной тюрьмы заключённых отправили в Алжир — в концентрационные лагеря, предварительно предложив тем, кто не числился «отпетыми активистами», на выбор три варианта свободы: 1) очень тяжёлую, практически каторжную работу почти без оплаты в каменоломнях, 2) или записаться в Иностранный легион, где всё-таки платят, и снова отправляться на фронт, 3) или по доброй воле отбывать срок в Алжире, в лагерях.

Французов потрясло, что многие выбрали Алжир. Почему?!! Да потому, что они понятия не имели, что их там ждёт. И ещё потому, что Алжир — это авантюра, путешествие, неведомая страна, Африка! Всё лучше, чем карцер в трюме. И, чем чёрт не шутит, может, оттуда легче будет добраться домой? А домой стремились очень сильно. Солдаты уже слышали про мир без аннексий и контрибуций и про землю без выкупа. И, естественно, боялись, что землю поделят без них.

Только очутившись в Алжире, они поняли, на что себя обрекли. И тогда им снова предложили выбор: на сей раз между

алжирской каторгой и Иностранным легионом.

В Алжир выслали примерно девять тысяч человек. Вернулось, и то через Иностранный легион, меньше тысячи. Там, в концлагере у Атласских гор, и была сложена эта песня:

За что, спросить, стреляли пушки,
трещал французский пулемёт?
А там, за боем, на опушке,
сидел Зенкевич-идиот.

Среди песков, вдали от мира,
в кругу угрюмых дикарей,
питаясь рисом из Алжира,
страдают тысячи людей.

Свирепый взгляд охраны дикой,
гроза — начальник молодой,
и пулемёт араба с пикой
всегда мы видим пред собой.

Так отбывали наказанье
сыны России молодой
в далёкой Африке, в изгнанье,
за клич души: «Войну долой!»

Все, кому посчастливилось выжить во французских концлагерях — а их единицы, — свидетельствуют: если есть на земле ад, то он там, куда выслали мятежных лакуртинцев.

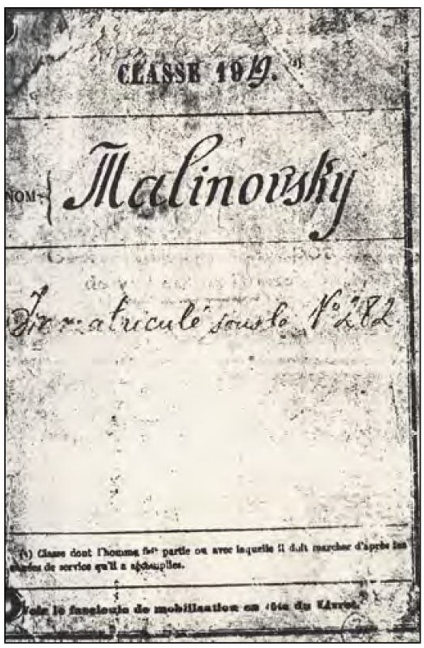
Вот от чего судьба спасла отца, ранив разрывной пулей в руку. В госпитале он пробыл долго, а когда вышел, никаких вариантов, кроме каменоломен, не оставалось. Поработав в каменоломнях, он понял, что никогда не скопит денег на обратный путь, и подал прошение в Иностранный легион.

Так он стал капралом французской армии, приписанным к Марокканской дивизии Иностранного легиона. (Я долго не могла понять, что это за значок такой папа хранит у себя в столе — круглая жестянка, на ней выбит профиль довольно злодейского вида в чалме и по кругу надпись по-французски: «Хорошо смеётся тот, кто смеётся последним». Оказывается, это жетон Марокканской дивизии.)

Надо сказать, что в личных листках — анкетах, которые помнят все, кто работал при советской жизни, среди прочих вопросов вплоть до семидесятых годов был и такой: «Служили ли вы в Белой армии, а также в армиях других государств?» Формулировка не оставляла сомнений: это равно подозрительные деяния. Но дело даже не в анкетной формулировке.

Если служба в экспедиционном корпусе в принципе не считалась криминалом — там служили по призыву, то с Иностранным легионом, куда поступали добровольно, дело обстояло иначе. Позиция Советского правительства по этому вопросу чётко изложена в прокламации, распространявшейся среди русских войск во Франции. Там говорилось: «В настоящее время французские войска выступили с враждебными действиями против революционной Российской республики. Следовательно, русские солдаты, став солдатами Легиона, косвенно принимают участие и в войне Франции против революционной России. Совет народных комиссаров призывает всех русских солдат всеми способами противиться записи во французскую армию, а добровольно поступающих в Легион Совет народных комиссаров объявляет врагами республики и революции». Про-

Обложка солдатской книжки Родиона Малиновского, солдата Иностранного легиона. 1917—1918 годы.


CLASSE 1919.

NOM: Malinovsky

Immatriculé sous le N° 282

(1) Classe dont l'homme fait partie ou avec laquelle il doit marcher d'après les lois de service qu'il a appliquées.

Voir le fascicule de mobilisation en tête du Livret.

кламация подписана Лениным, наркомом по иностранным делам Чичериным и Бонч-Бруевичем.

Конечно, отец, в подробностях описывая в автобиографиях, прилагавшихся к листку, все перипетии своей службы в корпусе, об Иностранном легионе — помня определение «враг республики и революции» — не упоминал никогда. Коротко извещал: «После госпиталя и до возвращения в Россию в 1919 году работал в каменоломнях». А его сослуживцы, вернувшиеся на родину, не упоминали на всякий случай и о корпусе — пребывание за границей, мягко говоря, не украшало биографию, хотя первую группу солдат, возвратившихся из Франции, принял в Кремле Ленин.

Марокканская дивизия была самой сильной боевой единицей Иностранного легиона, неизменно приводившей в трепет противника. Её очень ценили как ударную силу. Африканцы, составлявшие в ней большинство, искренне убеждённые, что всякий погибающий в бою прямиком отправляется в райские кущи, не знали страха. Зато немцы боялись их смертельно. Русские солдаты, которыми пополнили легион, исключительно из чистого азарта, не надеясь на райские кущи, решили не уступать берберам первенство и вскоре доказали это делом.

Русский батальон вошёл в состав Марокканской дивизии. Они носили французскую форму, но с особой нашивкой (триколор и буква Р) на рукаве. В случае плена этот знак обрекал на расстрел. Русские с весны 1918 года потеряли право воевать, так как Советская Россия вышла из войны, заключив Брест-Литовский мир. Те же, кто остался в действующей армии, считались преступниками — нарушителями мирного соглашения. Их объявили *нонкомбатантами*, подлежащими расстрелу на месте.

Иностранный легион, по свидетельству отца, отличало обострённое чувство солдатского братства — братства обречённых. Они знали: туда, куда пошлют их, не пошлют никого.

Бои, которые вела Марокканская дивизия, оказались ещё тяжелее, чем те, что выпали на долю экспедиционного корпуса. Тяжелее всего пришлось летом и осенью 1918 года после захвата противником Суассона и при прорыве линии Гинденбурга. Положение спас русский батальон Марокканской дивизии, и с тех пор эту часть стали называть Легионом чести.

За один из таких боёв, решающих для исхода войны, отец был награждён вторым французским орденом — Военным крестом с серебряной звёздочкой, эквивалентом русского Георгиевского креста. К тому времени у отца, помимо Георгиевского креста 4-й степени, полученного на Польском фронте, были уже один французский Военный крест со звёздочкой и французская Военная медаль, дававшая право в дальнейшем быть представленным к ордену Почётного легиона.

Тогда же пошло по инстанциям представление отца к Георгиевскому кресту 3-й степени. Цитирую представление: «В бою 14 сентября 1918 г. при прорыве линии Гинденбурга ефрейтор Р. Малиновский личным примером храбрости, командуя взводом пулемётов, увлёк за собой людей, прорвал в промежутке между укреплёнными гнёздами противника, утвердился там с пулемётом, чем способствовал решительному успеху по овладению сильно укреплённой траншеей 3-й линии».

Знал ли отец об этом представлении? Думаю, знал, хотя крест получить не успел — приказ о награждении генерал Щербачёв, представитель Колчака за рубежом, подписал 4 сентября 1919 года, когда отца уже не было во Франции. Награда от Колчака требует пояснений.

Когда началась Гражданская война, в Белой армии прекратились представления к «Георгию» — за братоубийство такую награду давать невозможно. И «Георгиями» стали награждать лишь тех, кто воевал на немецком фронте в армиях других государств. Награждали их, конечно, не только за проявленный героизм, но и с надеждой по окончании войны пополнить георгиевскими кавалерами ряды Белой армии.

Представление отца к «Георгию» сохранилось в архиве армии Колчака, который в итоге оказался в Братиславе и в 1945-м, когда войска отцовского фронта освободили Братиславу, был вывезен в Москву, где мёртвым грузом пролежал полвека, пока Ельцин не распорядился о реституции. (Вопрос о том, кому возвращать



Малиновский (в папахе) среди русских солдат и эмигрантов. Ницца. 1919 год.

архив, впрямую относящийся к русской истории, и не возникал.) С. С. Попова, историк-архивист, готовя архив к передаче и просматривая документы, заметила известную фамилию. Сопоставила факты биографии, и спустя семьдесят лет «награда нашла героя».

Как предусмотрительна оказалась судьба и на этот раз! Легко представить себе дальнейшее развитие событий, случись этой бумаге обнаружиться году в 1937-м, да и позже, а мои шансы появиться на свет в таком случае вообще свелись бы к нулю...

При поступлении в легион отец подписал контракт с ограничением срока — только до победы над Германией. Служба во французской армии кончилась для него торжественно — участием в Параде Победы. В тот день, день Победы в Великой войне, как её когда-то называли и до сих пор называют во Франции, 11 ноября 1918 года, он прошёл по Вормсу в парадном строю. Парад совпал с его днём рождения (если считать по старому стилю). Отцу исполнилось двадцать лет, и за плечами остались четыре года войны, а на груди — Георгиевский крест и три французские награды. Наверное, только у него в жизни было два Парада Победы — во время второго, 24 июня 1945 года, он вёл по Красной площади Второй Украинский фронт.

Почему отец решил вернуться на родину? Ему ведь не к кому было возвращаться, его никто не ждал. Почему не остался во Франции? Он знал язык, имел французские награды, открывавшие прямую дорогу в военное училище и в офицеры.

Как я жалею, что не спросила отца — почему? Он ведь и из Испании (пробыв там три срока) вернулся после последнего грозного предупреждения: «Возвращаться немедленно таким-то транспортом в сопровождении такого-то. В противном случае считаем невозвращенцем». Чистым безумием было возвращаться после такого приказа — почти что приговора. А он вернулся, конечно же сознавая, что рискует свободой и жизнью. Почему?

С возвращением из Франции ему помог один из старинных боевых друзей — военврач Дмитрий Введенский, которому удалось организовать санитарный отряд и с помощью американской администрации помощи договориться об отправке группы в Россию.

Отплывали из Марселя на «Луаре». И снова долгий, длиной в два месяца, тот



Поездка в Плёр-на-Марне. В центре — Никита Сергеевич Хрущёв и Родион Яковлевич Малиновский. Май 1960 года.

же самый путь через Суэц и далее вокруг Азии: снова Коломбо, двухнедельная задержка в Сайгоне — «какая любопытная там жизнь!» — и, наконец, в Шанхае пересадка на почтово-пассажирский пароход русского торгового флота «Рязань», следовавший во Владивосток. На этом отрезке пути их настиг даже не шторм, а настоящий тайфун: лишь к девятому дню, когда уже никто и не мечтал остаться в живых, море успокоилось. Таким — под стать всему пережитому за три года — оказалось возвращение в Россию.

Здесь, снова во Владивостоке, начинается уже другая история, но прежде надо ещё закончить эту — эпилогом.

Сорок два года спустя, в конце мая 1960 года, отцу довелось вновь побывать во Франции, на этот раз в составе советской правительственной делегации.

Надо сказать, что запланированной встрече на высшем уровне предшествовал международный инцидент — первомайское вторжение американского разведывательного самолёта У-2 в советское воздушное пространство, завершившееся самым прискорбным для США образом: самолёт был сбит, а лётчик Пауэрс, не пострадавший при крушении, подтвердил, что выполнял разведывательный полёт, а вовсе не случайно оказался в небесных просторах вероятного противника. Американская делегация по неведомой причине полагала, что на саммите возможна фигура умолчания, но руководитель советской делегации Н. С. Хрущёв ещё до начала переговоров потребовал публичного осуждения содеянного США и заверения с их стороны, что впредь разведывательных полётов не будет. Глухое молчание в ответ. Прибывшие во Францию делегации ещё на несколько дней остаются в Париже, неустанно совещаясь, а у советской делегации появляется свободное время — она своё слово сказала.

И вот как раз тогда за общим ужином в посольстве отец и упомянул о своей службе в корпусе, о боях на Шампанском фронте и восстании в лагере Ла-Куртин. Как нельзя кстати пришлась эта старинная история — и не только к застольной беседе! Отцовский рассказ, если его сделать достоянием общественности, во-первых, напомнит Франции о воинском союзе былых времён и, во-вторых,

отвлечёт прессу от дипломатической распри. Хрущёв понял это мгновенно и, узнав, что до упомянутого отцом Плёра-на-Марне путь недальний, предложил съездить туда, устроить отцу «свидание с юностью».

Та же, почти не изменившаяся дорога, почти не изменившийся Плёр — знакомые дома, таверна на окраине и встреча с крохотной, иссохшей старушкой, в которой невозможно узнать Клеманс Пиньяр, хозяйку таверны. Она помнит русских солдат — да и как не помнить, если они, покидая Плёр, свечой написали на потолке её имя! И про медведя помнит всё селение, — рассказы о нём передавались из поколения в поколение.

Эта поездка (которой, как ни странно, мы обязаны лётчику Пауэрсу) имела немаловажные последствия и для отца — он взялся за роман, и для тех солдат корпуса, что вернулись в Россию.

После публикации в «Огоньке» очерка о поездке в Плёр, где впервые открытым текстом говорилось о наших солдатах во Франции, отцу стали писать однополчане — со всех концов нашей необъятной родины и из иных мест приходили письма: Вологда, Казахстан, Сибирь, Франция, Югославия и даже Австралия.

Служба министра обороны в корпусе фактически реабилитировала тех, кто там служил и, вернувшись на родину, скрывал это обстоятельство. Иностранный легион остался за кадром этой истории, — но ведь именно в Плёре по окончании войны шло расформирование русского Легиона чести, и об этом знали те, кто там служил. Таким образом, и у них, записанных во «враги революции», а не только у тех, кто после корпуса работал в каменоломнях, возникла возможность легализации своего боевого стажа и, следовательно, получения существенной надбавки к пенсии. Фигура умолчания оказалась весьма многозначительной и полезной. Не знаю, как во французских публикациях, но в огоньковском очерке об Иностранном легионе не было ни слова, хотя дата — 1919 год — упомянута (а корпус к тому времени уже давно не существовал). Sapienti sat — умный поймёт. (Это, кстати сказать, одна из любимых отцовских латинских цитат.)

У меня хранятся письма сослуживцев отца с воспоминаниями и просьбами подтвердить боевой стаж. Сохранилась и папина переписка с военным архивом по поводу документального подтверждения стажа, и его обращения в инстанции, ведающие начислением пенсии. Если же он и автор письма служили в разных подразделениях, то непременно посылал адреса тех, кто служил вместе с автором и тоже откликнулся на публикацию в «Огоньке» — они свидетельствовали друг за друга. Так легализовали своё участие в войне многие солдаты Шампанского и Салоникского фронтов.

Поразительно интересны эти письма, короткие или на двадцати страницах. И своим слогом (к примеру: «Бонжур мусью Малиновский, мой однополчанин и приятель незабываемых лет!»), и всей историей жизни, описанной простодушно и безыскусно. Они бесценны и как историческое свидетельство, и как человеческий документ.

Есть даже воспоминания об алжирских лагерях, а в одном из писем (страницах на тридцати) — целая антология солдатского поэтического творчества: песни, частушки и нечто эпическое, начинающееся словами: «В Ла-Куртине было дело...» Знаю, что весь этот драгоценный материал папа отдал перепечатать и переслал в издательство, видимо в Воениздат. Там он не пригодился — и канул в небытие, за исключением оставшихся у нас дома нескольких дубликатных страничек.

На каждое письмо отец отвечал сам, не через секретариат. Вот, к примеру, один из его ответов — М. А. Костину:

«Дорогой Михаил Андреевич!

Я, конечно же, помню Вас — маленького солдатика, сыгравшего Оль-Оль в «Днях нашей жизни». Увы, ни следа не осталось в Плёре от барака, где был наш театр.

Видел я и хозяйку таверны, жену старика Пиньяра. Ей уже 80 лет. И проезжал мимо того поля, где старик Пиньяр разрешил нам играть в футбол.

А недавно получил письмо от Константина Дмитриевича Лебедева — помните, в нашей футбольной команде он играл за левый край и очень ловко вкатывал с корнера под верхнюю штангу мячи в гол? Посылаю Вам его адрес.

В Россию я вернулся в 1919 году через Владивосток вместе с Дмитрием Алексеевичем Введенским. Там мы с ним и рас-

стались, и теперь только от Вас я и узнал о нём.

А с Васей Ермаченко мы вместе служили в 240-м Тверском полку 27-й дивизии Красной Армии, но в январе 1920 года я заболел тифом, долго лежал в госпитале, чудом выжил, а Вася с полком ушёл на Польский фронт, и так мы потерялись.

Всех товарищей-однополчан я растерял. В 1930 году умер от туберкулёза Миша Калинин. Николай Бережной со мной учился в Академии, а теперь, после войны, не могу его найти. В Париже приходил ко мне в посольство Перевозчиков, кажется, он был ординарцем у капитана Прачека и остался во Франции, стал мебельщиком. Вот так.

В Плёре мы побывали в том самом кафе, о котором вы вспоминаете, оно рядом с мэрией.

Сердечное вам спасибо за письмо! Сколько воспоминаний оно расшевелило!»

Все письма однополчанам отец подписывал так: «Бывший пулемётчик 4-й пулемётной роты 2-го пехотного полка куртинец Р. Малиновский».

Если ему присылали фотографии, оригиналы неизменно передавал в Исторический музей, а копии отсылал автору письма. Особо интересные письма пересылал в редакцию «Недели», предлагая опубликовать (что-то даже было опубликовано), себе же оставлял перепечатанный экземпляр.

Знаю, что с некоторыми однополчанами отец виделся — об этом есть упоминания в письмах. А одна из таких встреч происходила на моих глазах.

Году в 1962-м у нас в доме побывал удивительный гость — диковинный человек, очень не похожий на всех виденных прежде. Высокий, сухощавый, лысый старик в чёрной паре с чёрным галстуком-бабочкой необыкновенных размеров — как бант у первоклассницы. Изъяснялся он каким-то полупонятным, старинным слогом, вставляя французские слова и подчёркнуто грассируя. Казалось, он гораздо старше отца и появился у нас на даче прямо из XIX века, каким-то чудом миновав XX.

Не знаю, о чём они с папой проговорили всё воскресенье, но, судя по сердечному прощанию и прекрасному обоюдному настроению, беседа увлекла обоих. Жаль, конечно, что я не расспросила тогда отца об этом человеке, похожем не то на провинциального трагика, не то на члена Государственной думы (такое у меня тогда было представление об этой реалии). Не знаю, как сложилась его судьба после возвращения из Франции, не знаю даже имени... А ведь надо было слушать и слушать, и запоминать, но куда там — до памяти дорастают, увы, только к старости...

Через полгода после поездки во Францию на папином столе появился блокнот с «Действующими лицами» и толстая тетрадь — первая из одиннадцати, самое начало рукописи романа. Рядом — две подробные карты (Восточной Европы и Франции), курвиметр и стопка менявшихся книг по истории Первой мировой войны из Ленинской библиотеки. Если они не разрешали сомнений или возбуждали новые, в отдельной тетрадке с



Родион Малиновский (слева) с сослуживцем по корпусу. Подмосковье. 1963 год.

надписью на обложке «Проверить» после отсылки к спорному абзацу возникала запись: «У историков — иначе».

В письме к Костину отец не упомянул ещё об одной встрече с однополчанином. О ней мне всего полгода назад рассказал маршал Советского Союза Василий Иванович Петров (встретились мы в госпитале, и жить ему оставалось совсем недолго).

Дело было в Хабаровске, вскоре после войны. Шло краевое совещание, посвящённое дисциплине и воспитанию. Василий Иванович, ещё в небольших чинах, присутствовал на совещании и слышал выступление отца. Он говорил, в частности, о недопустимости грубого отношения к солдату со стороны командиров, о недопустимости мордобойства — «наиподлейшего явления, которое невозможно терпеть и которого быть не должно». Василий Иванович, поразивший меня своей памятью (в 97 лет!), запомнил отцовское выражение дословно, как и рассказ, который за этим последовал.

Отец упомянул о корпусе, о мордобойцах, помянул о том, что сам не раз бывал бит, и рассказал в подробностях один случай. «Ушёл я в самоволку, был пойман и предупреждён, снова ушёл и снова был пойман. Унтер-офицер на этот раз тоже ограничился предупреждением: "В третий раз поймаю, морду набью". Поймал — и, понятно, набил». При этих словах отец обратился в зал: «Иван Петрович, не думайте, я на вас зла не держу, вы же не со зла мне затрещину влепили, а в воспитательных целях и не сразу, а на третий раз». И закончил: «Приведённый пример будем считать исключением, которое только подтверждает правило: мордобойство в армии недопустимо».

Ивана Петровича Хотемкина (если я правильно услышала фамилию), того самого унтера, а после Великой Отечественной уже комполка, Василий Иванович Петров хорошо знал. И знал, что тот все годы службы на Втором Украинском и Забайкальском фронтах, да и тогда, на Востоке, мучился сомнениями: помнит его командующий или нет? Помнит ли про затрещину?

Отец его состояние понимал и, раз уж пришлось к слову, хотел раз и навсегда внести ясность: «Служите спокойно». Василий Иванович подтверждает: герой того дня, Иван Петрович Хотемкин, по его собственному признанию, после собрания «перевёл дух», а на вполне благополучном служебном росте бывшего унтер-офицера затрещина никак не отразилась.

И ещё раз до меня донеслось эхо той давней войны, с которой началась отцовская воинская жизнь.

Начало 1980-х годов. Готовится к изданию томик Аполлинера, муж переводит стихи, которые выбрал, мы говорим о тексте, разбираем конструкции — всё, как обычно. В конце концов я печатаю его переводы и вдруг вижу под стихами дату и место — Мурмелон, весна 1916 года.

Как всё пересеклось! Значит, там, где Аполлинер был ранен, воевали наши солдаты, и, может, стихи, которых по-русски никто ещё, кроме меня, не знает, написаны в том же окопе, что запечатлён на этом снимке (см. «Наука и жизнь» № 6, 2014 г., с. 42), где папа совсем ещё мальчишка — вот он, в каске...

По ржавой слякоти сползающей в кювет
Бредут окопники и взгляд их жжёт и ранит
Нам нет возврата в сад и лавров больше нет
Влюблённого убьют любимая обманет

И погребёт тоска бессмысленные дни
Под несмолкаемый сосновый гул плакучий
Дождусь ли глаз твоих единственной родни
И всё ли кончено раз я тебе наскучил

Как много нас легло в пятнадцатом году
Живей живей живей В аду как на форпосте
Играй Бросок костей и судьбы на виду
Две артиллерии угрюмо мечут кости.*

Мурмелон, весна 1916.

---

* Из «Писем к Лу» Г. Аполлинера. Перевод Анатолия Гелескула.

ЛИТЫМ ДЕТАЛЯМ НАДЁЖНУЮ ЗАЩИТУ

Условия эксплуатации судов, как морских, так и речных, весьма суровы. Их детали подвергаются воздействию коррозии, кавитации, сил трения, значительным механическим нагрузкам. С этим связаны сравнительно небольшие межремонтные интервалы эксплуатации. Чтобы увеличить сроки работы механических узлов, на поверхности деталей наносят защитные покрытия. Обычно это делают гальваническими методами, напылением, химико-термической обработкой. Однако такие технологии достаточно сложны, требуют высокой квалификации персонала и сложного оборудования.

Сотрудники Института физики им. Х. И. Амирханова Дагестанского научного центра РАН предложили технологию нанесения хром-титановых и хромированных карбидных покрытий на ответственные литые детали в процессе их изготовления.

Состав, содержащий порошки окиси хрома, глинозёма, чистого алюминия, криолита и карбида бора в виде пасты наносят на внутреннюю поверхность литейной формы. При взаимодействии с расплавленным чугуном протекает экзотермическая реакция восстановления окиси хрома алюминием с выделением атомно-активного хрома, который диффундирует в поверхность отливки. Криолит активизирует процесс поверхностного насыщения отливок легирующим хромом и создаёт диффузионный слой, состоящий из карбидов хрома и подслоя легированного хромом феррита. Как показали лабораторные испытания опытных образцов, это резко повышает кавитационную стойкость и улучшает чистоту поверхности отливок, что исключает их дальнейшую механическую обработку.

Ещё одно преимущество разработанной в Махачкале технологии — её экологическая безопасность: из процесса полностью исключена химико-термическая и гальваническая обработка деталей.

ОТ «ТРИТОНА» В ПРУДУ НЕ СПРЯЧЕШЬСЯ

Для поиска объектов под водой довольно давно используются различные гидроакустические приборы. В Институте общей физики РАН разработано семейство гидроакустических станций кругового обзора «Тритон», предназначенных для работы в прибрежных акваториях на глубинах от 2 до 40 м. Дальность сопровождения и выдачи параметров движения целей при этом составляет не менее 200 м. Станции имеют минимальное энергопотребление и для работы не требуют специальных плавсредств.

Главным достоинством новой техники стал открытый программный интерфейс к потокам команд и данных. Это позволяет интегрировать станции в состав существующих и проектируемых комплексных систем мониторинга и обеспечения безопасности.

Интересна и область применения новых гидролокаторов — это, прежде всего, мониторинг мелководных акваторий с целью контроля за морскими животными в зоне нерестилищ и искусственного разведения полезных морских организмов, а также обнаружения возможного проникновения в эти зоны браконьеров.

САПФИР ДЛЯ НЕЙРОХИРУРГОВ

Лечение опухолей мозга нередко требует оперативного вмешательства. Но перед операцией хирурги должны определить границы опухоли. В Институте физики твёрдого тела РАН создан специальный многоканальный сапфировый зонд, с помощью которого удаётся не только диагностировать диффузно растущую опухоль, но и провести её лазерную коагуляцию для предупреждения кровотечения и аспирацию. По оптическим волокнам к рабочему концу зонда передаётся лазерное излучение двух разных длин волн: коагулирующее и диагностическое. Длина волны коагулирующего излучения выбрана такой, чтобы не попадать в полосы поглощения диагностического флуоресцентного препарата (иначе

препарат выгорит), а также чтобы иметь оптимальные для нейрохирургии глубину проникновения и размер зоны лазерной коагуляции.

Сапфировые контактные облучатели позволяют сохранить стабильность воспроизведения геометрии и качества лазерного пучка, так как благодаря высокой прочности и химической инертности сапфира они не подвержены какому-либо поверхностному или структурному старению при многократных рабочих циклах и любом виде стерилизации.

Работа над технологией использования нового устройства и его клинические испытания проходят в Московском областном научно-исследовательском клиническом институте (МОНИКИ) им. М. Ф. Владимирского.

ХАМЕЛЕОН ВМЕСТО ШТОРОК

Наибольшие потери тепла в больших зданиях приходятся на долю прозрачных ограждающих конструкций, а попросту — окон. Снизить их можно разными способами, например использовать так называемые электрохромные стёкла, пропускающая способность которых регулируется разностью потенциалов на поверхности стекла. Однако такие стёкла весьма дороги. В Институте проблем химической физики, Центре фотохимии и Институте химической физики им. Н. Н. Семёнова (все три организации принадлежат Российской академии наук) пошли другим путём. Разработана технология создания многослойных фотохромных энергосберегающих покрытий, обеспечивающих отражение примерно 70% инфракрасного излучения, поглощение ИК-отражающего слоя в видимой области около 35% и изменение светопропускания фотохромного слоя от 90 до 10%. Экономия энергии достигается за счёт снижения затрат на отопление зимой и кондиционирование летом. Годовая экономия может достигать 15% затрат на поддержание комфортной температуры в помещениях.

При использовании импортных плёнок фотохромные стёкла оказываются в 6—8 раз дешевле электрохромных, а если наладить производство отечественных плёнок, то стоимость сократится ещё как минимум вдвое.

А ЕСЛИ Б ВОДКУ ГНАТЬ НЕ ИЗ ОПИЛОК...

А почему бы и нет? Использование возобновляемого растительного сырья для производства биоэтанола (разумеется, для применения в качестве топлива) исключительно перспективно. Однако есть проблема: температурный оптимум каталитического действия гидролитических ферментов приходится на 45—50°С, а оптимум конверсии получаемых сахаров клетками дрожжей в биоэтанол — на 24—32°С. Разница довольно ощутимая, и из-за этого выход готового продукта снижается. Совместить эти два процесса сумели сотрудники Института биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН. Им удалось создать иммобилизованный гетерогенный биокатализатор на основе штаммов термотолерантных дрожжей, способных осуществлять конверсию сахаров при температурах 40—50°С. А это позволило увеличить степень гидролиза субстрата, уменьшить время и повысить продуктивность процесса в целом.

Впрочем, есть и другой способ повышения продуктивности процесса получения спирта из древесных отходов. Нужно подобрать такие микроорганизмы, которые способны перерабатывать в этанол не только шести-, но и пятиатомные моносахариды (ксилозы и арабинозы), содержащиеся в ферментативных гидролизатах. Удалось решить и эту задачу. Для такой ферментации разработан иммобилизованный биокатализатор на основе клеток грибов, способный осуществлять конверсию не только гексоз, но и пентоз.

Биокатализатор на основе термотолерантных дрожжей обеспечивает на треть более высокий выход этанола, чем свободные клетки, и может быть многократно (как минимум до 10 циклов) использован в процессах получения биоэтанола. А биокатализаторы, получаемые иммобилизацией клеток грибов, конвертирующих пентозы в этанол, обеспечивают в 3—8 раз более высокие выходы этанола, чем свободные клетки.

По материалам сборника «Важнейшие исследования и разработки научных учреждений РАН в 2012 году, готовые к практическому применению».





Фото Сергея Горланова (2).

ДРЕВНИЕ

Богомол — легко узнаваемое и запоминающееся насекомое — притягивает внимание человека с древних времён. В эссе, посвящённом образу богомола в мифологии, французский философ Роже Кайуа писал: «Каждый может провести небольшой опрос своих знакомых: вряд ли среди них найдётся такой, кто никак не интересуется этим странным существом». Но можно озадачить знакомых и другим вопросом: знают ли они, что у богомолов существуют двойники, причём ещё более древние?

Ответ наверняка будет отрицательным, хотя по своей биологии и эволюционной истории мантиспиды — насекомые из семейства *Mantispidae* отнюдь не менее интересны, чем герои упомянутого эссе, латинское название которых *Mantodea*.

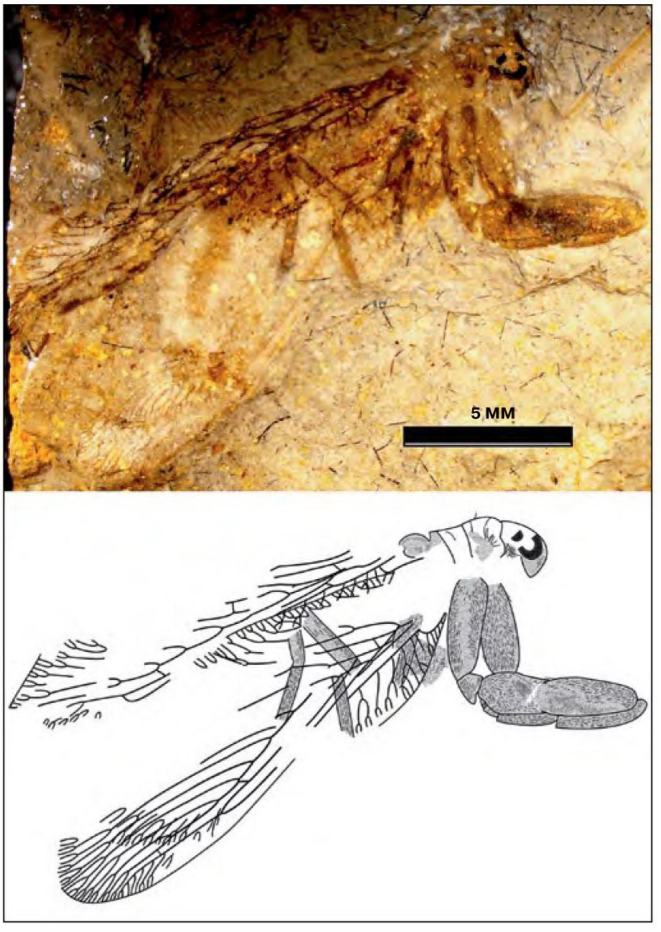
Сходство мантиспидам и богомолам придают хватательные передние ноги с удлинёнными тазиками (в энтомологии тазиком называется первый сегмент конечностей насекомых), складывающиеся в покое подобно рукам человека, погружённого в молитву. Эта особенность нашла отражение в их научных названиях: латинские имена обеих групп происходят от греческого слова *mantis* — пророк. Но перед нами пророки разных «религий». Богомолы вместе с тараканами и термитами

Богомолы распространены на всех континентах, их можно встретить и на юге Европейской России.

ДВОЙНИКИ БОГОМОЛОВ

относятся к отряду *Dictyoptera* (тараканообразные); мантиспиды, вместе с муравьиными львами и златоглазками, входят в состав отряда *Neuroptera* (сетчатокрылые).

Ещё со школьной скамьи мы знаем, что сходная форма тела у акул и дельфинов и глаз камерного типа у млекопитающих и осьминогов — результат конвергентной эволюции, в ходе которой неродственные организмы приобретают одни и те же адаптивные (приспособительные) признаки. Передние конечности богомолов и мантиспид, переделанные под орудие охоты, — ещё один пример конвергенции. Богомолы, которые по сути — хищные тараканы, и мантиспиды, «продвинутые» насекомые с полным превращением, так же далеки друг от друга, как акулы и дельфины. Поэтому особенно интересно, когда и почему они вдруг обзавелись одинаковым «охотничьим снаряжением».



Mesithone monstruosa — новый вид юрских мантиспид из местонахождения Каратау.

Долгое время наши знания о происхождении богомолов и мантиспид и эволюции их хватательных конечностей ограничивались меловым периодом. Древнейшие целые богомолы, с туловищем и ногами, обнаружены в отложениях зазинской свиты в Забайкалье (их возраст — около 135 млн лет). Древнейшую же целую мантиспиду нашли во фрагменте янтаря из Мьянмы (90—100 млн лет), хотя отдельные крылья мантиспид иногда встречались и в более древних местонахождениях. Поэтому палеонтологи не могли точно сказать, кто из этих насекомых первым вступил на тропу хищничества.

Однако недавно при разборе старых коллекций Лаборатории артропод Палеонтологического института РАН были обнаружены два новых вида хищных насекомых юрского периода. Внешне напоминая богомолов, они оказались представителями мантиспид. Эти находки доказывают: первыми свои конечности для ловли добычи приспособили именно мантиспиды, а не их прославленные «коллеги».

Судя по нескольким отпечаткам мантиспид с хорошо развитыми хватательными ногами, которые происходят из верхнеюрского местонахождения Каратау (152—163 млн лет), представители этого семейства полностью экипировались для охоты уже в юрском периоде, когда предки богомолов, по-видимому, ещё никак не выделялись среди обыкновенных тараканов. Статья с описани-



Хватательная конечность M. monstruosa крупным планом. Благодаря прекрасной сохранности материала можно разглядеть каждый шипик и волосок насекомого, жившего более 150 млн лет назад.

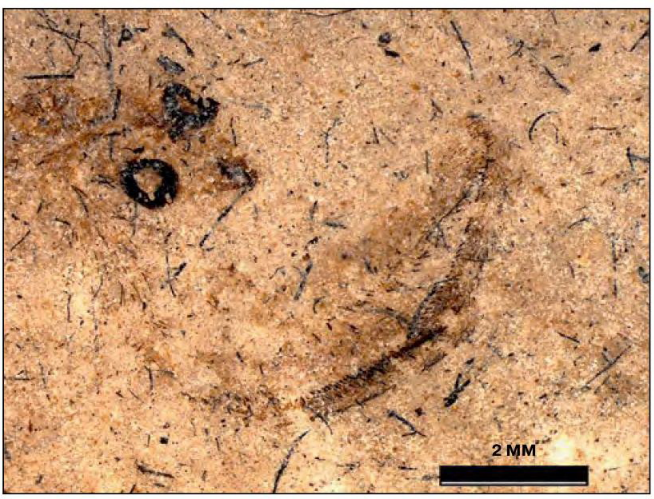
ем двух новых видов юрских мантиспид в прошлом году была опубликована в журнале «Insect Systematics and Evolution».

О существовании крупного юрского местонахождения в районе горного хребта Большой Каратау в Южном Казахстане стало известно ещё в 1920-е годы. С тех пор там было собрано множество остатков ископаемых организмов, включая знаменитых птерозавров *Sordes pilosus*, покрытых шерстью. Но особенно хорошо там представлены ископаемые насекомые, которых в Каратау найдено более 18 тысяч. По этому показателю Каратау занимает первое место в мире среди местонахождений близкого возраста.

Все насекомые, обнаруженные в Каратау, включая мантиспид, жили когда-то по берегам мелководного солоноватого озера, плескавшегося в тех местах в конце юрского периода. Время от времени насекомых сносило порывами ветра в озёрные лагуны, и они шли ко дну, если не становились добычей хрящевых рыб, населявших водоём. На дне насекомых погребал тонкий слой минеральных осадков, в результате образовывались так называемые бумажные сланцы, тонкослоистые породы, обеспечившие замечательную сохранность даже совсем небольших экземпляров.

Мантиспиды по своим размерам находятся где-то посередине между 2—3-миллиметровыми листоблошками и большими стрекозами, которых в Каратау также найдено немало. Длина переднего крыла самой крупной мантиспиды из Каратау, получившей название *Mesithone monstruosa*, составляет полтора сантиметра. «Монструозным» это существо окрестили из-за хватательных конечностей сантиметровой длины, которые смотрятся весьма внушительно на фоне его некрупного тельца.

Как и у современных мантиспид, передние конечности *M. monstruosa* и близкого вида *M. carnaria (carnarius* в переводе с латыни — «плотоядный») были покрыты толстыми загнутыми шипиками, чтобы добыча не могла из них вырваться. При этом по соотношению голени и бедра (элементы передней конечности, между которыми фиксируется жертва) юрские мантиспиды существенно отличаются от большинства современных,



Юрская мантиспида Mesithone carnaria. Голова и хватательные конечности находятся в таком положении, будто эта хищница пытается поймать пролетающую мимо мушку.

относящихся к подсемейству *Mantispinae.* У последних голень значительно уже и короче бедра, что обеспечивает более точный захват. У юрских же мантиспид голень и бедро сравнимы по размеру — возможно, поэтому охотиться им было не так удобно.

Другое важное различие между вымершими и большинством современных мантиспид заключается в длине переднего сегмента груди — у юрских он короткий, так что их голова была вжата в «плечи». А вот у современных мантиспид переднегрудь вытянута — их голова сидит на очень длинной «шее», что тоже весьма помогает при охоте. Существуют отличия и в жилковании крыльев — у юрских мантиспид жилок много, и они часто ветвятся, а у современных *Mantispinae* их гораздо меньше.





Фото: Ilona Loser /Wikimedia Commons.

Мантиспиды тоже встречаются повсеместно, но в силу мелких размеров и неяркой окраски менее заметны. Некоторые мантиспиды, например североамериканский вид Climaciella brunnea в чёрно-жёлтую полоску, весьма эффектно мимикрируют под ос.

Мантиспиды из Каратау относятся к вымершему подсемейству *Mesithoninae*. Крылья более молодых представителей этого таксона находили также в осадочных породах зазинской свиты в Бурятии, в том самом месте, откуда происходят древнейшие богомолы. А буквально одновременно со статьёй про мантиспид, найденных в отложениях Каратау, вышла статья в журнале «Palaeontology», в которой описываются целые мантиспиды, обнаруженные близ китайской деревеньки Даохугоу (средняя юра, 159—165 млн лет) и в породах нижнего мела китайской провинции Ляонин (124—126 млн лет). Ископаемые мантиспиды из Китая очень похожи на мантиспид из Каратау и принадлежат к тому же подсемейству. Это значит, что начиная со второй половины юрского периода представители *Mesithoninae* господствовали на обширных пространствах Азии. Богомолы же в ту эпоху, что называется, ещё под стол ходили: в породах юрского возраста за долгие годы не удалось найти даже их крыльев.

Появившись на 25—30 миллионов лет позже, богомолы тем не менее добились куда большего эволюционного успеха: в настоящее время мантиспиды примерно в шесть раз уступают богомолам по числу видов (400 против 2300). Да и в экосистемах последние куда обильнее: например, в Крыму или Воронежской области богомолы не редкость, а вот чтобы поймать живущую там *Mantispa styriaca,* надо потрудиться. Возможно, мантиспиды, стартовав первыми, оказались на втором месте из-за особенностей своего жизненного цикла. Если богомольчики начинают хищничать сразу же после появления на свет, то личинки мантиспид ведут паразитический образ жизни: большинство из них живёт в коконах пауков, а личинки реликтовых южноамериканских мантиспид подсемейства *Symphrasinae* паразитируют на куколках бабочек и ос. Юрские мантиспиды, скорее всего, занимались тем же самым.

Очевидно, паразитизм личинок сказывается на габаритах взрослых насекомых, которые из них выводятся. Личинка мантиспиды просто не может найти в паучьем коконе питательных веществ в количестве, достаточном для превращения в крупную половозрелую особь. Поэтому большинство современных мантиспид по своим размерам не сильно отличаются от юрских предков. Многие же богомолы в разы крупнее: 100 мм в размахе крыльев для них — не предел, тогда как среди мантиспид таких гигантов просто нет. Переход в крупный размерный класс открыл богомолам доступ к новым типам добычи, некоторые из них могут поедать даже небольших амфибий. Мантиспиды же так и не освоили новые экологические ниши и продолжают ловить лишь некрупных насекомых. В юрские времена они могли охотиться, например, на мелких двукрылых — их в большом количестве находят в Каратау.

**Александр ХРАМОВ,
Палеонтологический
институт
им. А. А. Борисяка РАН.**

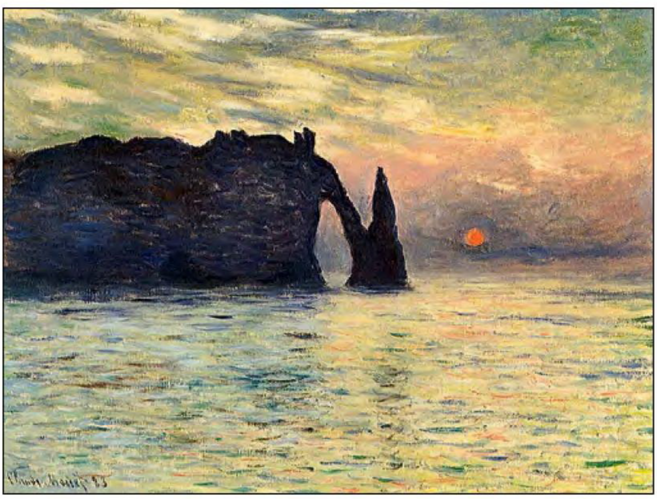
Фото автора.

● О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

АСТРОНОМИЯ И ИМПРЕССИОНИЗМ

Французский художник Клод Моне (1840—1926) стал одним из основателей импрессионизма, художественного стиля, получившего название от его картины «Impression. Soleil levant» («Впечатление. Восходящее солнце»).

Группа американских астрономов смогла точно датировать написанную в том же стиле картину Моне «Этрета, закат», установив день, час и даже минуту, когда художник мог видеть изображённую им сцену. Это было 5 февраля 1883 года в 4 часа 53 минуты по местному времени (плюс-минус две минуты). Художник работал в курортном местечке Этрета на берегу Нормандии в 1883 и 1884 годах.



Астрономы из Техасского университета, проведя пять дней в Этрета, прежде всего нашли точку, где был установлен мольберт Моне. Им помог тот факт, что изображённые на картине каменные ворота частично заслоняют шпилевидную скалу. Фотографируя пейзаж с разных точек, они нашли подходящее место, с которого две скалы видны точно в том же ракурсе, как на картине. Затем, используя астрономическую компьютерную программу, смоделировали положение Солнца над Этрета по вечерам в начале февраля 1883 года. Полученным данным лучше всего соответствует 5 февраля, тем более что из письма художника невесте известно, что четвёртого он был занят другими делами и поработать не удалось. Шестое и седьмое отпадают, так как в эти дни, по данным французского адмиралтейства, около заката наблюдался отлив и берег на картине был бы свободен от воды. Высоту заострённой скалы над водой измерили лазерным высотомером, получилось в отлив 51,55 м, в максимальный прилив 46 м. (Кстати, оказалось, что в путеводителях, как старых, так и современных, высота скалы завышена метров на 20.) По справочнику адмиралтейства определили, что вечером 5 февраля прилив был средней высоты и из воды могли выглядывать 50,9 м скального шпиля. Зная точку расположения художника, по высоте скалы можно рассчитать угол высоты Солнца над горизонтом. Но прошло почти полтора века, не могла ли эрозия немного «стесать» шпиль? Рассмотрев фотографии живописного места на открытках того времени (открыток всегда издавалось много, Этрета — популярный морской курорт), исследователи нашли на вершине скалы те же слои, что видны сейчас, то есть эрозия была незначительной. Получается, что шпиль скалы на 2,6 градуса выше горизонта, а Солнце на картине находится на 0,9 градуса над горизонтом. Эта величина позволила компьютерной программе достаточно точно рассчитать, в какое время Солнце наблюдалось в этой точке.

КАК СОХРАНИТЬ ЦИФРОВЫЕ КИНОФИЛЬМЫ

Многие кинофильмы столетней давности и более ранние не дошли до наших дней. Не только потому, что тогда не умели правильно хранить целлулоидную плёнку, но и потому, что к кинематографу мало кто относился серьёзно — развлечение для ярмарочных балаганов, зачем её хранить?

А смогут ли наши потомки через сто лет ознакомиться с образцами современного киноискусства? Хранить киноплёнку давно научились, она теперь не целлулоидная, а более устойчивая — ацетатная. Нужны всего лишь хорошая упаковка и поддержание определённой температуры и влажности (и всё равно сохранилось менее половины художественных фильмов, снятых в США до 1950 года). Но сейчас кино чаще всего не снимают на плёнке, а записывают в виде единиц и нулей в компьютерную память профессиональных цифровых кинокамер. Около 87 процентов американских кинотеатров уже не имеют дела с плёнкой. Они получают новые фильмы по интернету, что позволяет провести премьеру одновременно по всему миру, и показывают их цифровыми проекторами. Но как хранить цифровые кинофильмы? По оценкам специалистов, хранение трёх экземпляров (на всякий случай их хранят в трёх разных местах) цифровой мастер-копии фильма объёмом 8,3 терабайта обходится в 12 тысяч долларов в год — в 10 раз дороже хранения киноплёнки. Правда, это оценка 2007 года, а цифровая память дешевеет на глазах. Но сюда не включены затраты на хранение исходного, немонтированного материала и на стоимость замены аппаратуры, так как она совершенствуется каждый год. Зачастую новые устройства неспособны читать старые форматы, приходится перекодировать содержание (известнейший пример — результаты старых переписей населения США, записанные на картонных перфокартах, которые теперь не на чем прочесть). С уверенностью можно сказать, что через сто лет просто не найдётся оборудования, на котором можно было бы просмотреть нынешние цифровые копии. Тогда как для просмотра старых плёночных фильмов в принципе нужны всего лишь источник света, линза и ритмично дёргающаяся заслонка. К тому же до сих пор нет единого стандартного цифрового формата, он только разрабатывается, а пока киноиндустрия применяет около полутора десятков форматов и способов кодирования цвета. Киностудии мира выпускают сейчас около 7000 полнометражных картин в год.

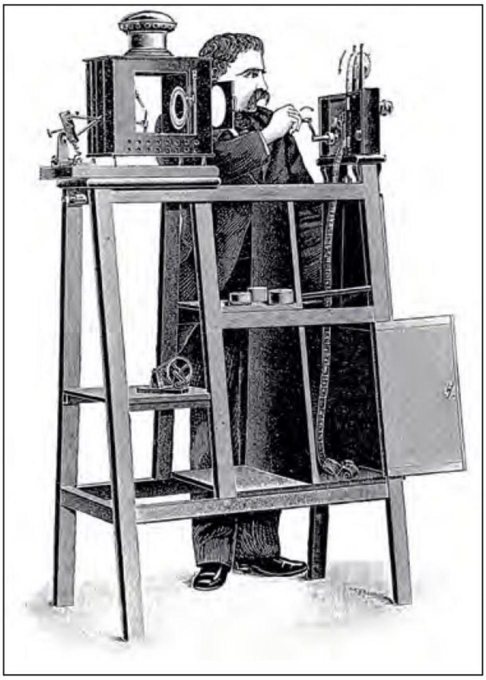


Рисунок: Louis Poyet/Wikimedia Commons.

Первый кинопроектор братьев Люмьер (конец XIX века). Если ленты, которые на нём демонстрировали, частью сохранились до наших дней, просмотреть их сейчас очень непросто.

Проблема знакома и каждому из нас. Любительские кадры, заснятые видеокамерой или смартфоном, раз в несколько лет приходится переносить на новый компьютер или в новую операционную систему. Ещё сравнительно недавно мы держали дома художественные фильмы на видеокассетах с магнитной плёнкой, потом — на CD, на DVD, затем — на дисках Blu-Ray, а сейчас либо держим любимые кинокартины на терабайтном жёстком диске компьютера, либо вообще их не храним, так как в любой момент можно за несколько минут ска-

чать потоковое видео из интернета. И в этом ещё одна опасность: когда в 2008 году в связи с кризисом обанкротилась американская фирма «Digital Railroad», хранившая у себя фотографии всех желающих, она дала клиентам на скачивание своих снимков обратно только 24 часа. Некоторые фотографы-профессионалы и фотоагентства утратили результаты многолетней работы.

Даже если будет найдено решение «цифровой» проблемы, хранить старые плёночные кинофильмы придётся ещё не менее ста лет, так как именно столько времени займёт перевод всего массива в цифру.

НЕ ПОЗВОЛЯЙ КОМПЬЮТЕРУ ДУМАТЬ ЗА СЕБЯ

Почти сто лет назад английский математик и философ Альфред Норс Уайтхед заметил: «Прогресс цивилизации выражается в том, что растёт число важных действий, которые мы можем выполнять, не задумываясь».

В 1914 году американский инженер Сперри изобрёл автопилот и продемонстрировал его на авиапразднике в Париже, убрав руки со штурвала самолёта. В наши дни автопилот — непременная принадлежность любого авиалайнера и автоматизация достигла таких вершин, что в типичном рейсе пилот непосредственно управляет самолётом три-четыре минуты при взлёте и посадке. В остальное время он смотрит на ряды дисплеев и забивает данные в компьютеры. Казалось бы, это хорошо: цивилизация дошла до того, что такие важные действия, как вождение самолёта, можно выполнять, почти не задумываясь. Однако в последние годы специалисты отмечают рост числа авиакатастроф, связанных с тем, что лётчики забыли, как управлять воздушным судном в нестандартных ситуациях. Менее драматичный пример из того же ряда: сохранили ли вы со школьных дней умение «вручную» складывать, делить, вычитать и умножать? А ведь в школе учили даже извлекать корень на бумаге в клеточку! И что вы делаете, если срочно надо провести несложные арифметические действия, а под рукой ни компьютера, ни калькулятора, ни смартфона?

Во времена Уайтхеда автоматизация физического труда была в основном ограничена ткацким станком, а умственного — арифмометром. В наше время автоматы способны даже принимать за нас решения. Они не просто заменяют собой человека в выполнении некоторых задач, но изменяют его деятельность, часто — непредвиденным образом. Психологи указывают, что оператор компьютера нередко как бы перекладывает на машину всю ответственность, априори полагая, что компьютер всегда прав. Наша вера в «железо» и программное обеспечение доходит до того, что мы верим им больше, чем собственным ушам и глазам, не говоря уже о памяти. В результате ослабляется внимание, отключается собственное суждение. Самый безобидный пример: журналист, печатающий статью на клавиатуре, повинуясь программе проверки орфографии, куда закралась ошибка, принимает неверную «поправку» в слове, которое он написал совершенно правильно. На производстве, в авиации или в медицине последствия могут быть тяжёлыми.

Австралийские исследователи изучили влияние компьютерных бухгалтерских программ на работу



Фото Евгения Константинова.

На приборной доске современного авиалайнера столько приборов и дисплеев, что просто глаза разбегаются.

финансовых специалистов в трёх банках. Два использовали высокосовершенные программы, подсказывающие риск тех или иных вложений, третий банк работал с менее сложной программой, где финансисту приходится больше думать самому. Тесты на профессионализм показали, что сотрудники третьей фирмы гораздо лучше умеют оценивать риск и перспективы вложений, чем привыкшие к думающей за них программе.

Такие успехи компьютеров, как выигрыши у человека в шахматы или в телевизионном конкурсе типа «Своя игра», как появление компьютерной системы вождения автомобиля, справляющейся с реальными дорожными условиями, показывают, что скоро — не на протяжении одного поколения людей, а уже через несколько лет — автоматизированы будут многие процессы, которые сейчас считаются подвластными только человеку. Футурологи из Оксфордского университета (Великобритания) считают, что в следующие 20 лет удастся переложить на плечи компьютеров, роботов и автоматов обязанности людей в 47% существующих профессий. Некоторые полагают, что человеку вообще не место за штурвалом авиалайнера, а в медицине компьютер вскоре сможет полностью заменить врача.

С появлением GPS ухудшились навигационные навыки эскимосов, говорит канадский этнолог Клаудио Апорта. Веками они отличались способностью проходить многие километры по бескрайнему снежному полю, следы на котором заметает позёмка, и безошибочно выходить к нужной точке. Как они это делают — до сих пор непонятно, и, кажется, исследовать феномен эскимосских охотников уже не успеют: они, особенно молодёжь, переходят на мотосани с навигаторами GPS. А эти приборы, как известно каждому автоводителю, имеют тенденцию ошибаться. Охотник, слушая указания навигатора, теряет бдительность и может, например, заехать на тонкий лёд. Но в любом случае постепенно утрачивается инстинкт направления, присущий этому народу.

«Человеку свойственно ошибаться» — сказал две тысячи лет назад Сенека Старший. А программы для компьютеров пишут люди. Хотя, кажется, и эту заботу скоро снимут с наших плеч...

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ На первом месте по выбросам в атмосферу газов, создающих парниковый эффект, стоят США. За ними следуют Китай, Россия, Бразилия и Индия.

■ Филиппинские генетики нашли в малораспространённом японском сорте риса новый ген, который после пересадки в самые популярные индийские сорта увеличивает их урожайность на 13—36%.

■ Немецкие зоологи показали, что глаза крысы могут смотреть одновременно в разные стороны. Хотя это умение развито не так сильно, как, например, у хамелеона, оно помогает крысе избегать опасностей.

■ В интернете представлены только 5% существующих языков, причём 30% страниц всемирной сети написаны на английском.

■ В мире сейчас строятся 72 атомных реактора, а работают 435. Из них 42% вступили в строй более 30 лет назад.

■ Немецкие исследователи сопоставили оценки 137 школьников с расстоянием, которое им приходится преодолевать, чтобы попасть в школу. Оказалось, чем дольше ребёнку приходится ехать на автобусе, на метро или в автомобиле, тем ниже оценки.

■ По данным английских антропологов, по мере развития сельского хозяйства в Европе кости ног древних европейцев становились всё тоньше, так как вместо бега по лесам и полям за дичью люди переходили к оседлому образу жизни с выращиванием пищи на месте.

■ В Израиле создан прототип аккумулятора для смартфона, заряжающийся за полминуты. Серийное производство должно начаться через два года.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: **«Economist»** (Великобритания), **«Bild der Wissenschaft»** и **«Psychologie heute»** (Германия), **«IEEE Spectrum»**, **«Science News»** и **«Sky and Telescope»** (США), **«La Recherche»** и **«Sciences et Avenir»** (Франция).



Фото Натальи Домриной.

И ТОЛЬКО ПЫЛЬ, ПЫЛЬ, ПЫЛЬ...

Кандидат физико-математических наук Василий ПТУШЕНКО.

Прежде всего, уточним, что называют пылью. В отличие от газообразных загрязнителей воздуха, которые присутствуют в нём в виде отдельных молекул, пыль представляет собой взвешенные в воздухе твёрдые частицы размером приблизительно от долей до сотен микронов. Вместе с пылью под общим названием «аэрозоли» часто рассматривают также примыкающие к ней по ряду свойств туманы — взвешенные в воздухе микрокапельки приблизительно тех же размеров.

Источники пыли в атмосфере весьма разнообразны: почва и соли морской воды, попадающие в воздух, вулканические выбросы, пожары. Основными антропогенными источниками служат промышленность и транспорт. Пыль, которую мы вдыхаем, может быть как местного происхождения, так и принесена издалека. Например, в атмосфере Москвы в «нормальные» периоды пыль от местных источников составляет в среднем примерно 70%. Содержание пыли в воздухе мегаполиса, обусловленное крупномасштабным переносом воздушных масс, в наименее «пыльные» периоды — около 15—40 мкг/м^3 и становится выше в годы более высокой вулканической активности. Эту величину могут многократно увеличивать крупные лесные пожары. Так, в августе 2010 года во время лесных пожаров (а также пожаров на мусорных полигонах) в Московском регионе в отдельные дни в городе содержание пыли превышало средние показатели «спокойного времени» в десятки (до ~50) раз. Однако и без столь значительных событий содержание пыли в течение суток может меняться в 10 раз* и более.

Атмосферные аэрозоли бывают разного химического состава. Это соединения кремния, бериллия, алюминия, кадмия и других металлов, продукты износа дорожного по-



Фото: Josep Renalias/Wikimedia Commons.

Действующие вулканы — мощные источники пыли в атмосфере. Вулкан Этна.

крытия и неполного сгорания топлива (угольные частицы и сажевый аэрозоль), споры микроорганизмов и пыльца растений, другие частицы органического происхождения. Отдельно выделяют вторичные неорганические соединения (сульфаты, нитраты, аммоний), получающиеся в результате химических реакций в атмосфере из первичных и образующие аэрозоли.

Распределение в атмосфере частиц разной химической природы имеет свои географические особенности. Так, если в Восточной Европе основной вклад в загрязнение воздуха вносят продукты отопления и автотранспорта, то в Западной Европе среди пылевых частиц преобладают вторичные неорганические аэрозоли. В промышленно развитых районах Северной Европы и вблизи крупных европейских городов общее содержание пылевых частиц определяется в основном антропогенными источниками, а в странах Южной и Юго-Восточной Европы — выветриванием почвы (так называемая *эрозионная пыль*).

Для образования эрозионной пыли, в первом приближении, необходимы два условия: сухость и ветер. Сухой поверхностный слой земли легко крошится, частички почвы в сухом состоянии слабо удерживаются одна с другой и могут быть подняты в воздух ветром. При недостатке растительности эти процессы существенно усиливаются: зелёная «одёжка» предохраняет почвенный слой как от пересыхания, так и от слишком сильного ветра, который теряет скорость в растительном покрове и не способен «добраться» до поверхности почвы. Именно поэтому, например, пыльные бури возникают в основном в пустынных и полупустынных регионах, реже — в степных, а в лесостепных и лесных — в исключительных случаях (как правило, при сильной засухе). И в качестве борьбы с пыльными бурями используются посадки всё тех же растений — от травы до полезащитных лесных полос. Чем выше растительный покров, тем меньше остаётся возможностей для появления эрозионной пыли.

⇨

---

* О количестве пыли в воздухе жители городов могут узнавать из регулярно публикуемых данных. Так, на официальном сайте ГПБУ «Мосэкомониторинг» в разделе «Воздух/Состояние воздуха» приводятся данные о содержании в атмосфере Москвы токсичных примесей, в том числе и взвешенных веществ: www.mosecom.ru. К сожалению, на сайте нет архива данных (который до сих пор находится в стадии разработки), а текущие показатели состояния атмосферы приводятся лишь за три последних дня. Отчасти эти данные обобщаются в бюллетенях или докладах за отдельные кварталы или годы. Остаётся сожалеть, что поддержание общедоступного сетевого архива данных о состоянии атмосферы Москвы не только не осуществляет сам Мосэкомониторинг, но это упущение не восполнено и независимыми сетевыми ресурсами природоохранной направленности.

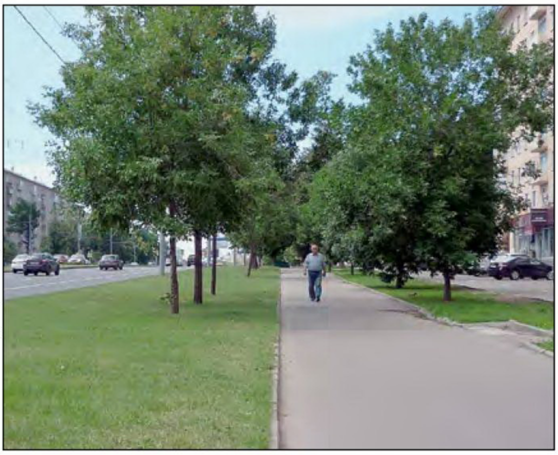


Фото Натальи Домриной (2).

Растения также дают приют и корм почвенной фауне, жизнедеятельность которой способствует поддержанию почвы в некрошащемся, непылящем состоянии. По этой причине, в частности, в последние годы существенным источником пыли во многих крупных городах становятся незадернованные поверхности, образующиеся в результате неумеренного скашивания травы (подробнее о роли травяного покрова и почвенной фауны в предотвращении «пыления» почв см. «Наука и жизнь» № 7, 2010 г. и № 7, 2013 г.).

Характер распространения пылевых частиц в атмосфере зависит от их размера. Крупные частицы и часть средних (размером более 1 мкм) оседают в течение нескольких часов или немногих суток и поэтому, как правило, переносятся на относительно небольшие расстояния (хотя в некоторых случаях они могут преодолевать и сотни километров, если пыль оказалась на значительной высоте). Более мелкие частицы (высокодисперсная фракция) могут удерживаться в атмосфере до 10—20 суток и распространяться за это время по всему полушарию (обмен между полушариями, через экваториальную зону, затруднён).

В итоге загрязнение атмосферы пылью определяется не только местными источниками. Так, для большинства стран Европы присутствие в воздухе мелкодисперсной фракции взвешенных частиц (размером менее 2,5 мкм) обусловлено в основном трансграничным переносом пыли. В половине европейских стран 3/4 всей мелкодисперсной атмосферной пыли принесено от соседей. Лишь в России, Турции и Испании вклад собственных выбросов в общее загрязнение мелкодисперсными взвешенными частицами превосходит вклад пыли, принесённой извне.

Тем не менее местные источники дают свои локальные максимумы содержания пыли в атмосфере. Например, в разных районах Москвы среднее (среднемесячное и среднегодовое) содержание пыли в атмосфере устойчиво различается в 1,5—2 раза, а иногда и более.

Из Постановления Правительства Москвы от 25 декабря 2007 г. № 1179-ПП «О мерах по снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами в городе Москве»:

«Всемирной организацией здравоохранения взвешенные частицы, особенно мелкие частицы размером менее 10 мкм (PM_{10}), отнесены к приоритетным загрязняющим веществам, поступающим в атмосферный воздух, по уровню влияния на здоровье населения.

По данным экологического мониторинга, половина территории города является «проблемной» по уровню загрязнения атмосферного воздуха PM_{10}.

Источниками поступления взвешенных частиц в атмосферный воздух Москвы являются выбросы промышленных предприятий, выбросы автотранспорта (преимущественно дизельного), строительные работы, пыль с заасфальтированных участков территорий и незадернованных участков почв. <...>

9. Департаменту природопользования и охраны окружающей среды города Москвы:

<...> 9.4. В рамках своих полномочий, предусмотренных Законом города Москвы от 5 мая 1999 г. № 17 "О защите зелёных насаждений", усилить контроль за содержанием покрытий городских территорий и обеспечить привлечение к административной ответственности юридических и физических лиц, виновных в необоснованном образовании открытых участков почв».

Как влияет пыль на здоровье? Здесь важны как химический состав, так и размер частиц. Крупные частицы (размером более 5—10 мкм) обычно задерживаются в верхних дыхательных путях, в то время как более мелкие способны проникать в лёгкие. Накапливаясь там, даже химически инертные пылевые частицы (например, кварцевая или угольная пыль) могут приводить к микроповреждениям тканей лёгкого и вызывать хронические заболевания дыхательных путей. Длительная воспалительная



реакция в лёгких сказывается в конечном итоге и на работе сердца, приводя к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. По этой причине во многих странах существуют нормативы содержания в воздухе среднедисперсных частиц (размером до 2,5 или до 10 мкм), причём более тонкодисперсная пыль (размером до 2,5 мкм) рассматривается как более опасная. Химический состав пыли, в том числе присутствие в ней соединений тяжёлых металлов и токсичных органических соединений, вносит свою «специфику» в воздействие пыли на человеческий организм.

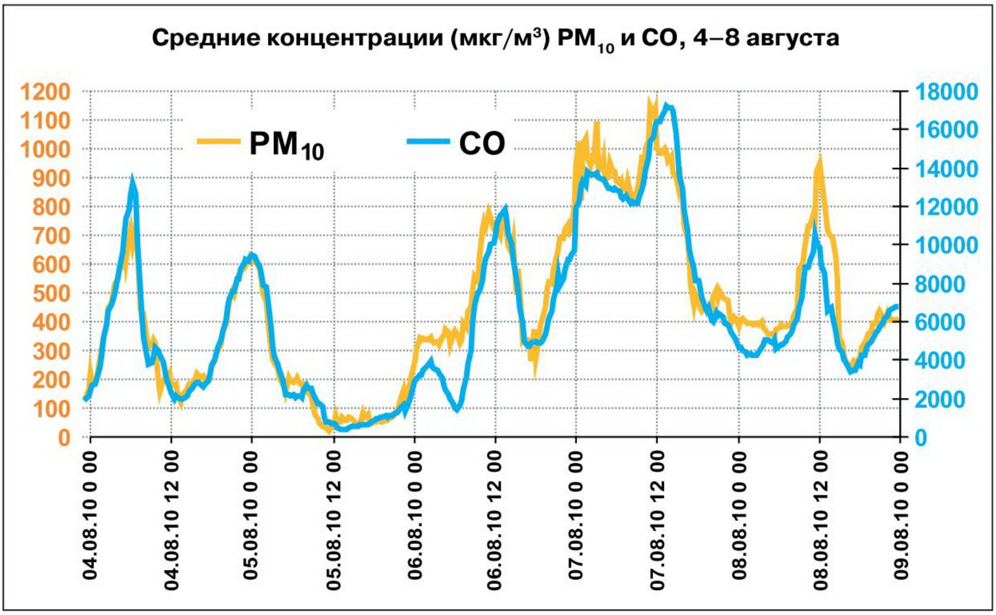
По информации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), приблизительно 3% смертей от кардиопульмонарной патологии и 5% — от рака лёгкого связаны с высоким содержанием в воздухе взвешенных частиц. Рост содержания пылевых частиц в воздухе всего на 10 мкг/м^3 может быть причиной роста количества летальных исходов на 0,5% (а для людей старше 75 лет — вдвое больше). В России смертность, вызванная загрязнением воздуха пылевыми частицами, составляет, по разным оценкам, от 6 до 17% общей смертности городского населения.

Это страшные цифры, недаром в мире существует множество законодательных ограничений уровня запылённости воздуха. Например, в России помимо упомянутого уже постановления московского правительства действуют весьма строгий стандарт, устанавливающий общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, и множество созданных на его основе отраслевых норм. Специальными санитарными нормами установлены гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест.

Но при всей важности развития технологических методов борьбы с пылеобразованием одним из главных путей поддержания чистоты воздуха остаётся сохранение и развитие природных территорий — не только в планетарных масштабах, но даже и в масштабах лужайки (газона) во дворе городского дома или на разделительной полосе автомагистрали. Причём роль природных сообществ не сводится к «пассивной» защите — механи-



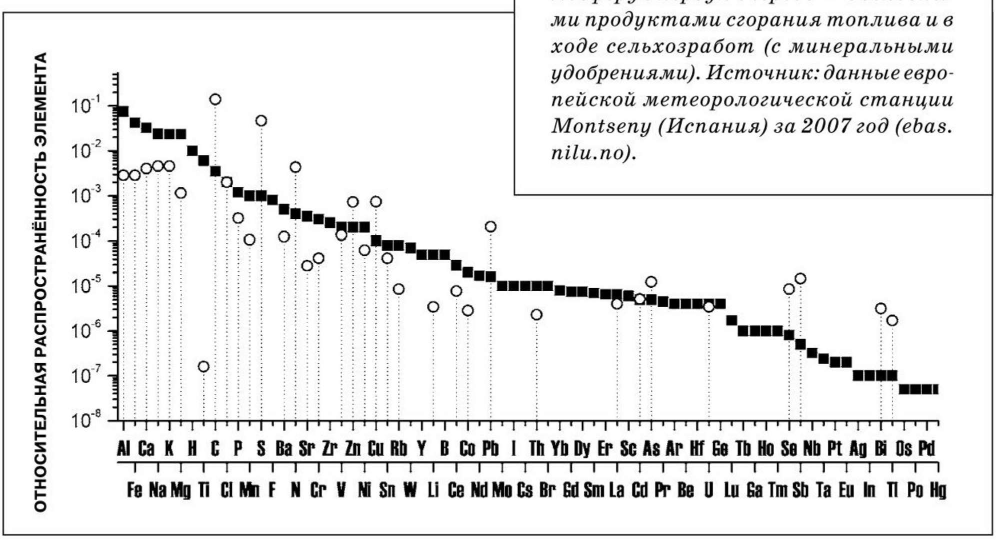
Фото Евгения Константинова.



Содержание пыли (PM_{10}, жёлтая линия) и двуокиси углерода (CO, синяя линия) в атмосфере Москвы во время пожаров в центральной полосе России летом 2010 года. Источник: Кузнецова И. Н. и др. Адвективная и городская составляющие загрязнения воздуха в Москве летом 2010 г. // Сб. тезисов Всероссийского совещания «Состояние воздушного бассейна г. Москвы в экстремальных погодных условиях лета 2010 г.», С. 14—15.

ческой фильтрации пыли. Живая экосистема не только препятствует её распространению, но и перерабатывает пыль, поглощая оседающие из атмосферы взвешенные частички благодаря деятельности множества живущих в почве и на её поверхности живых существ. Недаром «пыльная земля», «пыльный ветер» и просто «пыль, пыль, пыль» считаются синонимами безжизненной земли.

Отдельные химические элементы в пылевых частицах размером 2,5 мкм (прозрачные кружки). Чёрными квадратиками обозначена распространённость элементов в земной коре (так называемые числа Кларка, по Ферсману). В атмосферной пыли более всего присутствуют атомы углерода, серы и азота. Именно они попадают в атмосферу в первую очередь — с основными продуктами сгорания топлива и в ходе сельхозработ (с минеральными удобрениями). Источник: данные европейской метеорологической станции Montseny (Испания) за 2007 год (ebas.nilu.no).



МАЛЕНЬКИЕ, НО НЕ ШУСТРЫЕ

Дисперсные системы, то есть системы, в которых одно из веществ (дисперсная фаза) мелко распределено во втором (дисперсионная среда), отличаются от истинных (молекулярных) растворов неустойчивостью, то есть способностью к самопроизвольному разделению компонентов: частички дисперсной фазы (например, твёрдые частицы, взвешенные в жидкости или газе) могут оседать или, наоборот, всплывать (например, пузырьки газа в жидкости). Скорость осаждения взвешенных в газовой или в жидкой фазе частиц существенно зависит от их размеров: чем меньше размер частицы, тем заметнее для неё роль сопротивления среды (а для совсем мелких частиц — ещё и броуновского движения) по сравнению с ролью силы тяжести. В таблице приведены характерные значения скорости оседания частиц разных размеров в неподвижном воздухе и накладывающиеся на это оседание смещения за счёт броуновского движения. Как видно, для частиц размером 2,5 мкм скорость оседания примерно в 15 раз ниже, чем для частиц размером 10 мкм, и составляет около 0,2 мм/с, то есть может компенсироваться даже очень незначительным восходящим потоком воздуха. Для частиц же размером меньше ~ 0,5 мкм «скорость» броуновского движения (точнее, среднеквадратичное смещение частицы за счёт броуновского движения за 1 с) преобладает над скоростью их равномерного оседания, и поэтому такие тонкодисперсные (ультратонкие) взвеси могут практически не оседать.

Диаметр, мкм	Скорость оседания, м/с	Смещение, м
0,1	$8{,}71\cdot10^{-7}$	$3{,}70\cdot10^{-5}$
0,2	$2{,}27\cdot10^{-6}$	$2{,}01\cdot10^{-5}$
0,4	$6{,}85\cdot10^{-6}$	$1{,}30\cdot10^{-5}$
1,0	$3{,}49\cdot10^{-5}$	$7{,}43\cdot10^{-6}$
2,0	$1{,}29\cdot10^{-4}$	$5{,}06\cdot10^{-6}$
2,5	$1{,}98\cdot10^{-4}$	
4,0	$5{,}00\cdot10^{-4}$	
10	$3{,}03\cdot10^{-3}$	
20	$2{,}20\cdot10^{-2}$	
40	$4{,}71\cdot10^{-2}$	
100	$2{,}47\cdot10^{-1}$	

Среднеквадратичное броуновское смещение за 1 с и стационарная скорость оседания сферических частиц с плотностью 1000 кг/м³ в воздухе при 760 мм рт. ст. и 20°С (приведено с изменениями из книги Х. Грин, В. Лейн. Аэрозоли — пыли, дымы и туманы / Пер. с англ. — Л.: Химия, 1972. — 428 с.).

ЧТО ПОЧИТАТЬ ПО ТЕМЕ:

Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Издание ВОЗ (www.euro.who.int).

Горькавый Н. **Пыль челябинского болида** // Наука жизнь, 2013, № 10.

Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей // Сб. статей под ред. проф. Б. А. Ревича. — М.: АдамантЪ, 2006. — 246 с. (erh.ru/biblio/biblio045.php).

Птушенко В. **Виноват ли кислород?** // Наука и жизнь, 2013, № 5.

Птушенко В. **Стриженый? Бритый...** // Наука и жизнь, 2013, № 7.

Хангайсайхан Х.-А. **Жёлтая пыль Монголии** // Наука и жизнь, 2013, № 9.

Сб. тезисов Всероссийского совещания «Состояние воздушного бассейна г. Москвы в экстремальных погодных условиях лета 2010 г. // ifaran.ru/docs/abstracts.pdf.

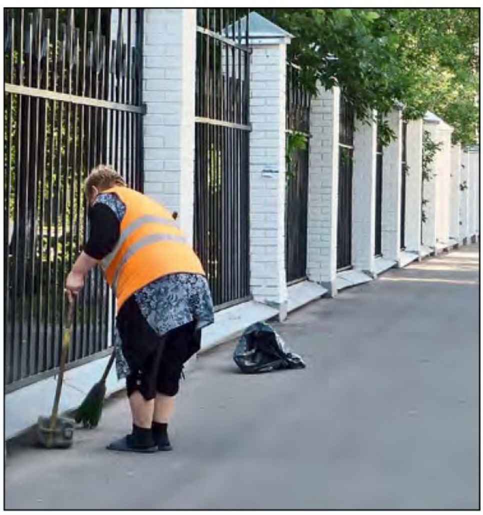


Фото Натальи Домриной.

СТОП-КАДР ИЗ ЖИЗНИ СРЕДНЕВЕКОВОГО ГОРОДА

Российские археологи почти через 100 лет после первой находки в Старой Рязани обнаружили новый — семнадцатый — клад XIII века. Специалисты назвали его уникальным: клад был закопан в необычном месте, да и его содержимое отличалось от предыдущих находок.

Впервые городище Старая Рязань привлекло к себе внимание исследователей в 1822 году. Клад, который тогда здесь нашли, произвёл настоящий фурор своим великолепием. Содержавшиеся в нём золотые предметы общим весом 2,8 кг — истинные шедевры древнерусского ювелирного искусства. Сейчас предметы из него можно увидеть в Оружейной палате Кремля.

Старую Рязань по количеству найденных кладов на сегодняшний день опережает лишь Киев. Все эти клады были сокрыты в один трагический момент истории, в декабре 1237 года, когда город оказался на пути войска монгольского хана Батыя. Чаще всего сокровища находят в богатой, южной, части города, однако 7 июля 2013 года клад обнаружили в северной части городища на территории ремесленной усадьбы.

Городище Старая Рязань находится в 65 км к юго-востоку от современной Рязани и занимает территорию в 70 га. В 1237 году развитие города остановилось, и, хотя жизнь здесь теплилась ещё целое столетие, это была уже агония. В результате Старая Рязань стала классическим «мёртвым городом», как будто кто-то внезапно нажал на стоп-кадр. Вот с этим «стоп-кадром» археологи теперь и работают, получая великолепный слепок с культуры средневекового города до монгольского нашествия на Русь. С 1994 года исследования археологов на городище ведутся непрерывно — сначала под руководством доктора исторических наук А. В. Чернецова из Института археологии РАН, а с 2010 года работами руководит его ученик кандидат исторических наук И. Ю. Стрикалов.

Новый клад, получивший номер 17, найден на глубине всего 20 см от современной поверхности. Его расчищали, фиксировали и доставали из земли на протяжении 14 часов. В декабре 1237 года его наспех закопали в промёрзлую землю во дворе усадьбы или спрятали под полом в доме. Клад, вероятно, лежал в лубяном туеске — так называют небольшие короба. Несколько предметов из него при вспашке плугом были перемещены в сторону, но и их удалось обнаружить. Участок, где нашли клад, в 1926 году был перекрыт отвалом земли из раскопа, граница которого прошла в трёх метрах от места находки (тогда работы в Старой Рязани вёл известный археолог В. А. Городцов), что сберегло клад от рук чёрных копателей. Семнадцатый клад включал набор женских шейных и головных серебряных украшений, несколько каменных нательных крестов, а также сырьё и полуфабрикаты для изготовления ювелирных изделий. Кроме того, там был каменный наконечник стрелы эпохи неолита или бронзы.

Комплект женских шейных серебряных украшений включает в себя два ожерелья







На фото слева: деталь головного убора — чечевицевидный колт. Орнамент на его поверхности выполнен в технике черни и изображает фантастических птиц. Рядом: плетёные серебряные браслеты из клада.

из бус и подвесок. Одно ожерелье состояло из 16 полых серебряных бусин, украшенных зернью и сканью, и трёх медальонов с изображениями процветших крестов (то есть обрамлённых растительным орнаментом), созданных в технике зерни и скани; второе ожерелье меньше: мельче сами бусины (числом 12) и пустотелые подвески — криновидная (в виде цветков лилий) и две крестовидные.

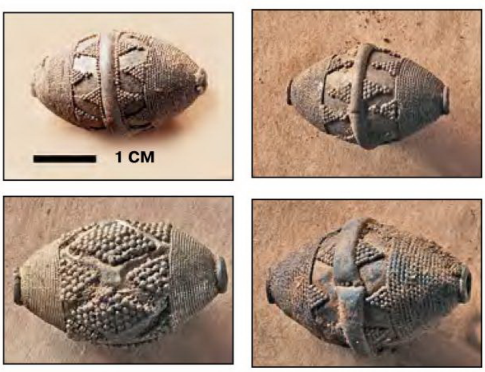
Детали женского головного убора включали височные украшения — четыре колта (два чечевицевидных и два звёздчатых), которые попарно крепились лентами из серебряных тиснёных колодочек к венчику, и детали самого венчика, расшитого позолоченными бляшками и бисером и украшенного серебряными полукольцами с ажурными бусинами-шариками.

На некоторых подвесках, колодочках для подвешивания колтов и трёхбусинных полукольцах сохранились остатки ткани, тесьма и нитки, что позволило реконструировать внешний вид украшений и способ их ношения. Эти элементы парадного костюма дополняли два витых серебряных браслета, один из которых декорирован вставками из поделочного камня или стекла.

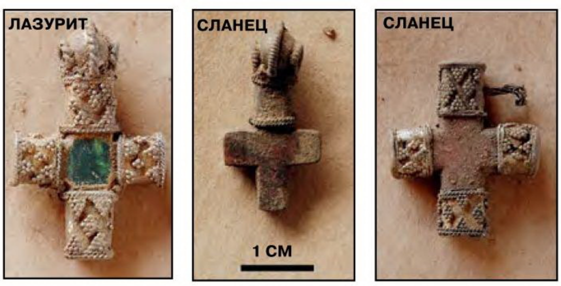
Вторую часть клада составляли девять каменных крестов, часть которых имеет серебряные, с зернью и сканью, накладки на ветвях (обоймицы). Они изготовлены

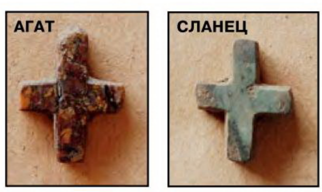


Реконструкция парадного костюма жительницы Старой Рязани. Автор реконструкции Н. В. Жилина, рисунок О. Фёдорова.



Серебряные полые бусины, выполненные в технике зерни и скани, представлены четырьмя разновидностями, отличающимися размерами и элементами декора.





Каменные кресты, с которыми работал мастер-ювелир накануне монгольского нашествия.

из сланца, яшмы и лазурита и были, вероятно, привезены в Рязань паломниками, вернувшимися из Византии и Святой земли.

Сырьё и полуфабрикаты, обнаруженные в кладе, представляют особый интерес, поскольку дают представление о владельце сокровищ. В этой части клада обнаружены свёрнутая в кольцо пятиметровая серебряная лента, позолоченная изнутри; рулончик золотой фольги; небольшой золотой и несколько серебряных слитков. Поблизости от места сокрытия клада было найдено несколько ювелирных матриц из бронзы для оттискивания деталей полых украшений — криновидной подвески, колодочки для подвешивания колта. При этом сама матрица колодочки ещё не была завершена: на ней сохранились дефекты литья и заусенцы.

Создаётся впечатление, что клад принад-лежал мастеру-ювелиру, который спрятал дорогие украшения и запасы сырья и полуфабрикатов подальше от чужих глаз во время осады города монголами. Вероятно, на момент начала трагедии у мастера было два заказа: ремонт или чистка набора женских украшений и облачение в серебро каменных крестиков, работу над двумя из которых он закончил, один начал украшать, а шесть не успел обработать. Возможно, мастер-ювелир ушёл защищать город и не вернулся.

Стрела эпохи неолита в составе клада имеет своё объяснение. Неолитические орудия почитались в Древней Руси, их называли громовыми или Перуновыми стрелами и считали оберегами. Вероятно, мастер положил её вместе с драгоценностями для того, чтобы обеспечить сохранность дорогостоящего клада. И действительно, неолитическая стрела оказалась прекрасным оберегом, ведь сокровища пролежали в земле 776 лет.

Материал подготовила
Ольга БРИЛЕВА.

Фотографии предоставлены
Старорязанской археологической
экспедицией.



Природный кристалл размером 15 × 12 см, выросший из растворов карбонатов и сульфатов кальция.

ЕЩЁ РАЗ О ТАЛОЙ ВОДЕ

Кандидат химических наук Владимир МАТЮК,
Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л. Я. Карпова.

В статье кандидата физико-математических наук А. Невзорова «От глории — к талой воде, или Отчего лёд скользкий», опубликованной в журнале «Наука и жизнь» № 9, 2010 г. под рубрикой «Гипотезы, предположения, факты», описано любопытное явление: «от подводной поверхности тающего льда отслаиваются обрывки эфемерной прозрачной плёнки», которые затем опускаются на дно стакана. Автор, ссылаясь на работы 1950-х годов, считает, что эта «квазижидкая» плёнка состоит из аномальной воды плотностью 2,1 г/см^3. Такую полиформную модификацию воды он предлагает называть А-водой. Одновременно в статье указано, что образование этого осадка зависит от степени минерализации воды; минимальный эффект даёт вода дистиллированная.

Опыт с кусочками тающего льда может проделать любой читатель журнала. Правда, не только дистиллированная, но и водопроводная вода не даст осадка после размораживания. Заметный осадок образуется из колодезной или родниковой воды, даже кипячёной. Из 100 мл такой воды получается примерно 10 мг осадка. Как известно, в кипячёной воде сохраняется постоянная жёсткость, то есть количество сульфатов магния и кальция. Определённая с помощью хлорида бария постоянная жёсткость составила 30 мг в 100 г воды (в московской водопроводной воде — не более 10 мг в 100 г). ⇨

Образование осадка при замораживании растворов аналогично кристаллизации солей из их насыщенных водных растворов. Учитывая низкую растворимость сульфата кальция $CaSO_4$ в воде (200 мг в 100 г воды), именно это соединение должно в первую очередь переходить в осадок. Рассмотрев этот осадок в микроскоп, мы действительно увидим игольчатые (копьевидные) кристаллы, характерные для гипса. Если специально приготовить разбавленный раствор гипса в дистиллированной воде, то после его размораживания также образуется белый осадок. Таким образом, рассматривать осадок в талой воде как особую А-форму воды нет оснований.

Аномальную (модифицированную) воду в конце 1960-х — начале 1970-х годов исследовал член-корреспондент АН СССР Борис Владимирович Дерягин (см. «Наука и жизнь» № 8, 1968 г. и № 4, 1972 г.). Но у научного сообщества возникли серьёзные сомнения в существовании модифицированной воды. Для проверки её феномена была создана комиссия при президиуме АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР В. Л. Тальрозе. Комиссия провела с образцами, предоставленными авторами, большую экспериментальную работу с использованием самых современных на то время методов (ЯМР- и ИК-спектроскопия, масс-спектрометрия) и доказала, что аномальное поведение воды обусловлено примесями (продуктами растворения стекла и кварца, органическими загрязнениями). На заключительном заседании (осенью 1973 года) в ИФХ АН СССР были представлены результаты работы комиссии. В 1974 году Дерягин и его сотрудник Чураев официально признали свою ошибку.

Полиморфная вода из кусочков льда, открытая в 2010 году, на самом деле — кристаллы сульфата кальция. Как и в случае с модифицированной водой, получаемой из капилляров, причина аномальности объясняется присутствием химических примесей в воде.

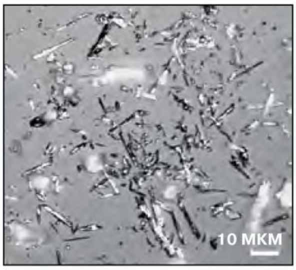
Аномальные свойства воды проявляются на поверхности ионных кристаллов; из этого, однако, не следует, что её можно отделить от поверхности, сохранив особые

● ФИЗПРАКТИКУМ

ОБРАЗОВАНИЕ ОСАДКА В ТАЛОЙ ВОДЕ

Для проведения опыта надо взять 50 мл колодезной или родниковой воды и заморозить её в пластиковом стаканчике. Подойдёт и минеральная вода, если в ней есть сульфаты с содержанием не менее 30 мг на 100 г воды. Полученный таким образом кусочек льда опускают в стакан с тёплой водой. Вооружившись лупой, можно увидеть, как с боковых граней кусочка льда отслаиваются и опускаются на дно белые хлопья, постепенно скапливаясь там в виде осадка. Чтобы рассмотреть его в микроскоп, перенесите осадок на предметное стекло и высушите (см. «Наука и жизнь» № 2, 2014 г.). При увеличении порядка 50$^{\times}$ и выше мы увидим клиновидные кристаллы, характерные для гипса (см. фото).

Для объяснения явления необходимо учесть, что при замораживании водных растворов происходит их разделение на чистый лёд и примеси (поэтому, кстати, морской лёд не солёный, а пресный). Из всех солей в природной воде самая низкая растворимость — у сульфата кальция (200 мг в 100 г воды). При комнатной температуре он кристаллизуется в виде гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Поэтому опыт можно повторить со специально приготовленным раствором гипса. Для этого надо 3—5 г гипса размешать в стакане воды, отфильтровать полученный раствор, разбавить его в 2—3 раза и заморозить. При таянии полученных кусочков льда будет наблюдаться описанный выше эффект образования осадка.



Игольчатые кристаллы гипса при 50$^{\times}$ увеличении микроскопа Nikon. Масштаб снимка указан справа внизу. Фото автора.

Владимир МАТЮК.

свойства. В 1972 году Г. А. Григорьева, научный сотрудник НИФХИ им. Л. Я. Карпова, обнаружила, что вода в ионитах имеет более низкую температуру замерзания и другие аномальные свойства. В 1974 году я исследовал гидратные оболочки ионов (в концентрированных растворах солей) методом ЯМР-спектроскопии. Молекулы воды в гидратных оболочках имеют химические сдвиги, отличные от обычной воды. Во всех этих случаях никто не говорил об особой (аномальной, модифицированной) воде. Все прекрасно понимали, что эти особенности обусловлены взаимодействием воды с ионами в растворах, в ионитах или в ионных кристаллах. Сейчас, в век наноразмерных объектов, эти факты уже не вызывают у нас удивления. Действительно, тонкие слои воды на поверхности почти любых тел (это тонкий слой Гельмгольца, или адсобционный слой, примыкающий к поверхности, и окружающий его диффузный слой, или слой Гуи, сравнительно большой толщины, которые вместе образуют двойной электрический слой) должны иметь особые физико-химические характеристики. Однако эти свойства ещё недостаточно исследованы.

В описанном опыте мы наблюдаем процесс кристаллизации солей на поверхности льда с образованием нерастворимого осадка в виде тонкой сетчатой структуры. По-видимому, на поверхности льда и ионных кристаллов тонкие плёнки воды тоже проявляют особые свойства. Однако что касается некоторых явлений в атмосфере (например, глории, о которой писалось в статье 2010 года), то их можно объяснить существованием переохлаждённой воды при отсутствии центров её фазового перехода в лёд. Главный недостаток статьи Невзорова в том, что некоторые природные явления в ней описаны как проявление особых свойств нового физического объекта — полиморфной А-воды, существование которой ещё не доказано. Я попытался одно из таких явлений объяснить естественными причинами (осадок в талой воде — это не полиморфная вода, а сульфат кальция). О других эффектах, упомянутых в статье, ничего сказать нельзя.

ПЕРЕОХЛАЖДЁННАЯ ВОДА

Всем ещё со школы известно, что вода замерзает при 0°С. Говоря сухим научным языком, замерзание воды — это переход химического соединения H_2O, оксида водорода, из жидкой фазы в твёрдую, в кристалл. Но для процесса кристаллизации нулевая температура — условие необходимое, но недостаточное. Нужно, чтобы в воде присутствовали некие центры, на которых начинает расти кристалл. Ими могут служить обыкновенные пылинки. Очень чистую воду можно охладить на 5—10 градусов ниже нуля, а то и сильнее, и она останется жидкой. Убедиться в этом поможет доступный опыт.

Возьмите небольшую ёмкость, лучше из пластика, чтобы не испортить стеклянный стакан (объём замёрзшей воды больше, чем жидкой), и тщательно вымойте её. Оставьте высыхать, не вытирая (ворсинки с полотенца могут служить центрами кристаллизации) и следя, чтобы внутрь не попала пыль. Заполните ёмкость водой, лучше дистиллированной (продаётся в аптеках) или кипячёной. Накройте её листком бумаги и поставьте в морозильную камеру, положив рядом для контроля уличный термометр. Через несколько часов температура содержимого ёмкости опустится ниже нуля, но вода останется жидкой. Осторожно, чтобы не встряхнуть, выньте ёмкость и бросьте в воду щепотку соли, сахара или просто пыли. Вся вода мгновенно превратится в лёд.

В высоких слоях атмосферы, где воздух очень чист, микрокапли воды могут находиться в переохлаждённом состоянии довольно долго. Но как только в воздухе появляются загрязнения (аэрозоли), вода на них конденсируется и мгновенно замерзает. Белый «хвост», который тянется за реактивным самолётом, идущим на большой высоте, — продукт этих процессов.

Сергей ТРАНКОВСКИЙ.

КУНСТКАМЕРА

● Американские социологи пять лет анализировали число запросов в Google по проблеме «как бросить курить». Учитывали такие запросы на английском, французском, китайском, португальском, русском и испанском языках. Оказалось, что во всех странах желание расстаться с табаком овладевает курильщиками в основном по понедельникам. Видимо, вместе с решением начать новую жизнь.

● Австралийские биологи подобрали раскраску доски и костюма для сёрфинга, которая должна отпугивать акул. Это чёрно-белые полосы вроде традиционных для шлагбаума (см. фото).



Фото: radiator.net.



Фото: Thomas Lebie/Der Spiegel.

● Хозяйка зоомагазина в Берлине Рената Штан отказывается переводить свои часы на летнее время. На дверях магазинчика она вывесила объявление: «Моё время не меняется! Учитывайте это при посещении магазина». Фрау Штан говорит, что её живой товар очень чувствовал на себе перестановки стрелок, покупателям казалось, что животные больны, и продажи падали.

● Туристы, главным образом иностранные, портят Великую Китайскую стену надписями и рисунками. Многим хочется нацарапать что-нибудь типа «Здесь был Вася». Поэтому правительство КНР намерено выделить на одном из самых часто посещаемых участков стены, примерно в 100 километрах на северо-восток от Пекина, место для рисования граффити. Если опыт окажется удачным, такие площадки разместят ещё на двух отрезках стены.

● Одна из американских фирм намерена начать выпуск приставки к смартфону, действующей как распространённый в недавнем прошлом фонарик-«жучок»: из корпуса приставки выступает ручка, нажатием на которую вы вращаете динамку и подзаряжаете телефон. Для минутного разговора надо качать ручку две минуты.



Фото: Mipwr.

● Международная федерация футбола признаёт, что примитивная форма этой игры возникла в Древнем Китае и пришла в Англию через Персию, Египет и Италию.

● Самая удалённая от центра Земли точка нашей планеты — вершина вулкана Чимборасо в Эквадоре, высота которого 6268 метров над уровнем моря (на снимке). Казалось бы, на этот рекорд должна претендовать Джомолунгма (Эверест), высота которой 8848 метров. Но из-за вращения наша планета немного «раздута» на экваторе, поэтому расстояние любой точки от центра Земли здесь больше.



Фото: Francesco Bailo/Wikimedia Commons.

● Французов обычно считают любителями лягушачьих лапок. Однако раскопки, недавно проведённые в Англии вблизи Стонхенджа, позволили обнаружить остатки банкета, на котором люди неолита, предки нынешних англичан, лакомились этим деликатесом примерно на 8000 лет раньше французов.

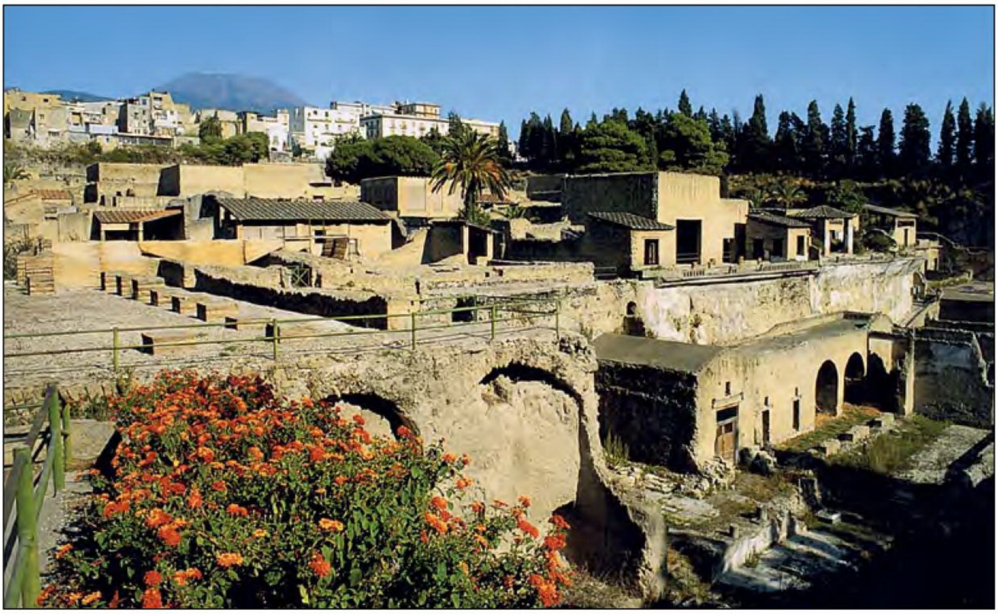
● Английские наркологи, просмотрев все фильмы о Джеймсе Бонде, поставили ему диагноз: алкоголизм. По подсчётам врачей, легендарный разведчик выпивал в неделю 16 стаканов коктейля «водка с мартини», почти постоянно поддерживая в крови уровень алкоголя, несовместимый с жизнью.

● Профессор астрофизики из Мичиганского технологического университета (США) Роберт Немерофф и его аспирантка Тереза Уилсон решили провести «раскопки» в архивах твиттера, чтобы найти следы возможных пришельцев из будущего. Скажем, если кто-то до марта 2013 года упоминал в своих сообщениях папу Франциска (в истории до сих не было папы с таким именем) или кто-то до 2004 года писал о президенте Обаме (он вступил в должность в 2009 году, хотя уже года за три до того было ясно, что он один из перспективных кандидатов), то это, возможно, писали гости из будущего, знавшие то, что все остальные узнали позже. Наводящими на след могут быть упоминания планет, комет и астероидов, открытых лишь позже. Но пока ничего подозрительного не найдено.

● По случаю коронации английского короля Георга VI в мае 1937 года в графстве Глостершир открыли необычный музей — уменьшенную в девять раз копию расположенной неподалёку деревни. Скопированы все 117 строений деревни и даже протекающая через неё река. Музей постоянно поддерживается и реставрируется двумя служащими — садовником и каменщиком.



Фото: SWNS/Abaca Cat/Interesse.



Вид на южную, раскопанную часть Геркуланума. Слева на горизонте — силуэт Везувия, а впереди — дома современного города Эрколано.

ЗАМУРОВАННЫЙ В КАМНЕ

Доктор исторических наук Валерий ГУЛЯЕВ.

Везувий зев открыл —
дым хлынул клубом — пламя
Широко развилось, как боевое знамя.
Земля волнуется — с шатнувшихся
колонн
Кумиры падают! Народ, гонимый
страхом,
Под каменным дождём, под воспалённым
прахом,
Толпами, стар и млад, бежит из града
вон.

А. С. Пушкин

Со времён изобретения письменности в Месопотамии и Египте (то есть более 5000 лет назад) в летописях и сказаниях разных племён и народов регулярно появлялись сообщения о всевозможных катаклизмах и стихийных бедствиях. Извержения вулканов, землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и эпидемии страшных болезней с дьявольским постоянством обрушивались на наших несчастных предков, — в каком бы уголке Земли они ни обитали.

Погребённые в безводных песках Средней Азии города и каналы забытых цивилизаций. Пришедшие без видимых причин в упадок очаги протоиндийской культуры III тысячелетия до н. э. (с центрами в Мохенджо-Даро и Хараппе). Скрытые в вечнозелёных джунглях Мексики и Центральной Америки руины городов майя, внезапно покинутые жителями в IX—X веках уже новой эры. Наконец, упадок минойской цивилизации II тысячелетия до н. э. после грандиозного извержения вулкана Санторин в Средиземном море...

Гибель цивилизаций и людей, во многом оставаясь необъяснимой и загадочной, всегда так или иначе связана с какими-то природными катаклизмами. Но, к сожалению, к данной теме обращаются не только люди науки, но и дилетанты, мистики, члены религиозных сект, просто любители дешёвых сенсаций. И, странное дело, под их пером даже самые смутные и легендарные упоминания о природных катастрофах древности сразу же превращаются в невероятные фантазии, часто окутанные мистическим флёром. Причём в таких «гипотезах» особо подчёркивается

идея о всеобщем, глобальном характере природных бедствий, поражавших буквально всё человечество в один день и в один час.

Видимо, пришло время на основе накопленных наукой объективных фактов рассказать о достоверных случаях природных катаклизмов в эпоху древности и попытаться определить их истинное воздействие на судьбы культур и цивилизаций нашей планеты. Начать такой разговор, на мой взгляд, уместно с путешествия в Геркуланум — древнеримский город, расположенный на юге Италии и погибший в результате мощного извержения вулкана Везувий в I веке нашего времени.

ГЕРКУЛАНУМ И ЕГО ИСТОРИЯ

Самое раннее упоминание об этом городе отмечено 314 годом до н. э. в одном из трудов греческого философа Теофраста (372—288 годы до н. э.), где говорится о населённом пункте «Гераклеон». Согласно легенде, название города произошло от имени греческого героя Геракла, который проходил через эти места по пути в Грецию вместе со стадами скота, отнятого у великана Гериона в Иберии (Испания).

Римский географ Страбон (65 год до н. э. — 25 год н. э.) пишет на этот счёт следующее в книге «География»: «К Неаполю непосредственно примыкает Гераклова крепость, лежащая на мысе, возвышающемся в море, и настолько открытая дуновению юго-западного ветра, что это делает поселение удивительно здоровым. Этим городом и следующими за ним Помпеями, мимо которого протекает река Серно, когда-то владели оски, затем тирренцы и пеласги, а потом самниты».

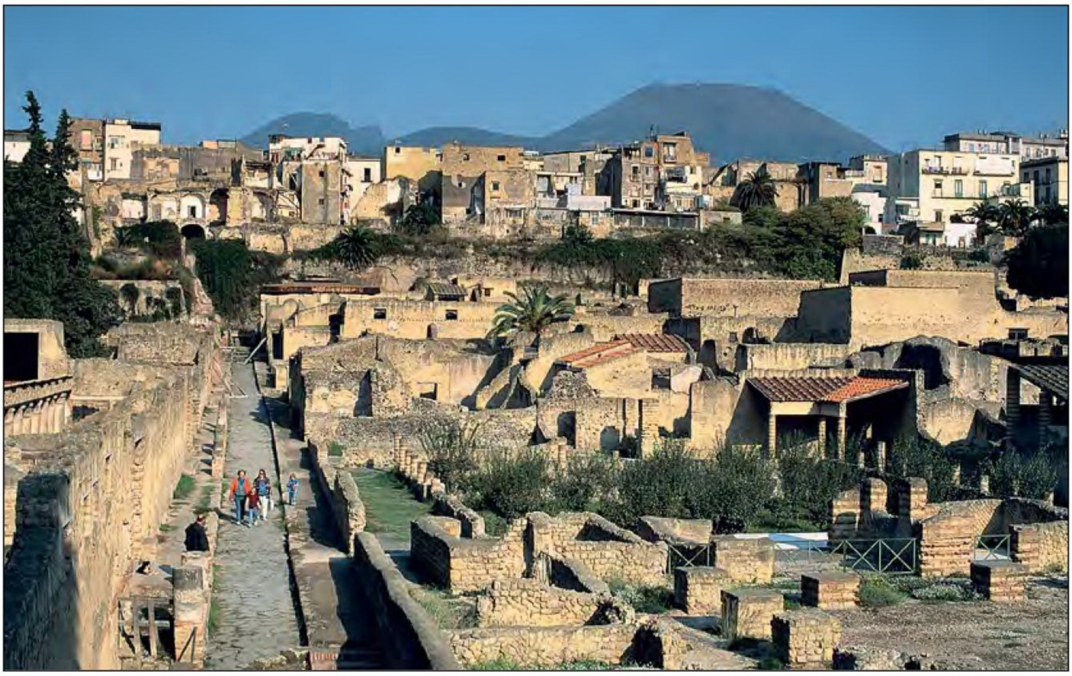
Точно неизвестно, когда именно возник этот небольшой италийский городок, во всяком случае — не позже VI века до н. э. Видимо, главную роль в нём вначале играли представители местных племён — осков и самнитов. Позднее на сцене появились пришельцы-греки. Они использовали Геркуланум как порт для связей с ближними и дальними областями Средиземного моря.

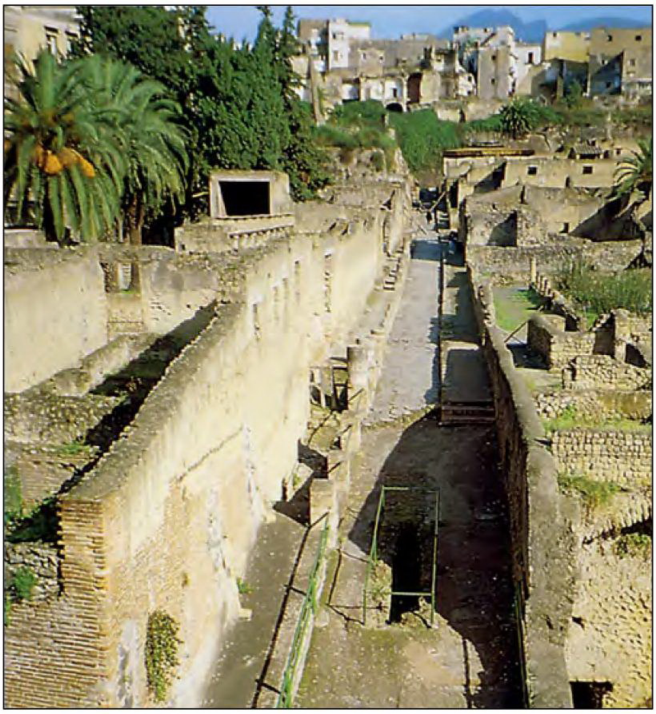
Приведу мнение по этому поводу отечественного искусствоведа В. И. Кривченко,

Так неизвестный художник XIX века изобразил извержение Везувия, случившееся в 79 году н. э. Помпеи. Музей Везувия.

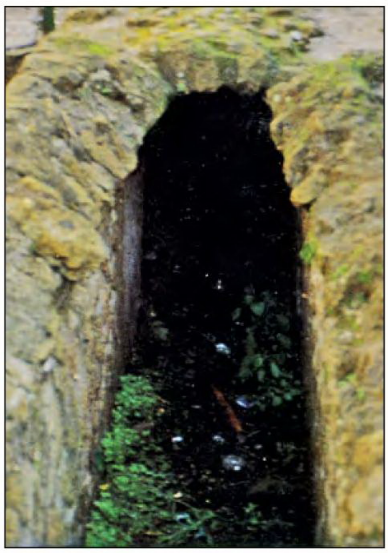


глубоко изучавшего античное искусство*: «Вероятнее всего, город Геракла вырос в VI веке до н. э., во времена греческой колонизации, на месте древнейшего оскского поселения. Правда, следов последнего пока ещё не найдено... О пребывании осков говорит только найденная в "Самнитском доме" (Геркуланума. — **Прим. В.Г.**) надпись на самнитском языке». С другой стороны, археологи отмечают сходство геометрической планировки Геркуланума с близлежащим Неаполем, который, вне всякого сомнения, основали греческие колонисты. В V (или в IV) веке до н. э.





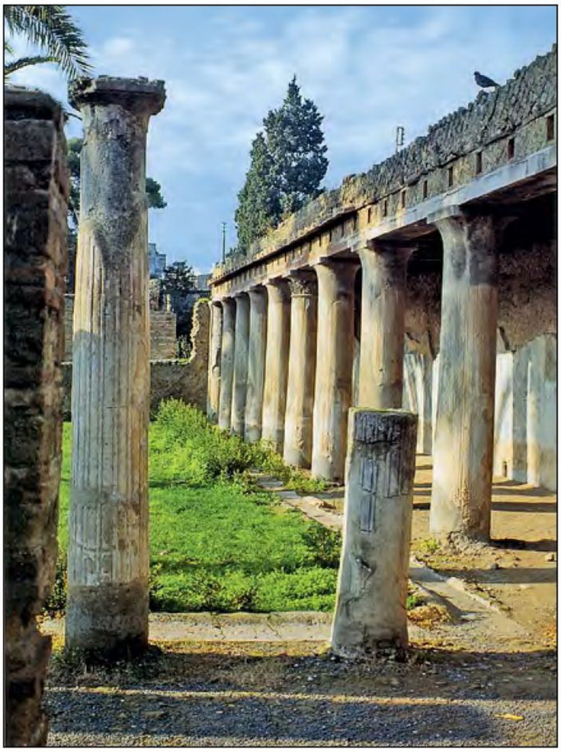
Одна из раскопанных улиц Геркуланума. Внизу справа — система подземной древнеримской канализации, направлявшей сточные воды в море.



Геркуланум вместе с другими городами провинции Кампания был завоёван самнитами, построившими вокруг города прочную каменную стену с воротами и башнями.

Постепенно в городской культуре всё более проявляется римское влияние. Но под прямой контроль Рима Геркуланум попал лишь в I веке до н. э., после того как римляне подавили восстание италийских племён (около 89 года до н. э.) и город, после недолгой осады, был взят штурмом и разорён дотла войсками легата Суллы — Тита Дидио. Город потерял свою былую политическую независимость и превратился в римскую колонию с правом муниципального самоуправления: два дуумвира, избираемые сроком на один год, эдилы**, магистраты и городской совет.

В последние годы своего существования (до рокового извержения Везувия в 79 году) Геркуланум был излюбленным местом отдыха римской аристократии. Привлечённые красотами местной природы, многие знатные римляне стали строить в городе и вокруг него свои виллы, пышно украшенные фресками, мозаиками, мраморными и бронзовыми скульптурами. Но, несмотря на общую романизацию учреждений и языка, Геркуланум по-прежнему находился под экономическим и культурным влиянием соседнего греческого Неаполя. В отличие от близлежащих Помпей, Геркуланум никогда не был сколько-нибудь крупным торговым и ремесленным поселением. Это центр сельскохозяйственной округи и место отдыха римской знати. «Мостовые этого тихого, уютного города не прорезаны колеями от тяжёлых повозок и лишены каменных переходов, как в Помпеях... Не осталось следов активной общественной жизни. На стенах его домов не видно воззваний, связанных с предвыборной кампанией. Большинство его жителей занимались рыбной ловлей, производством оливкового масла, выпечкой хлеба, изготовлением предметов роскоши» (В. И. Кривченко).



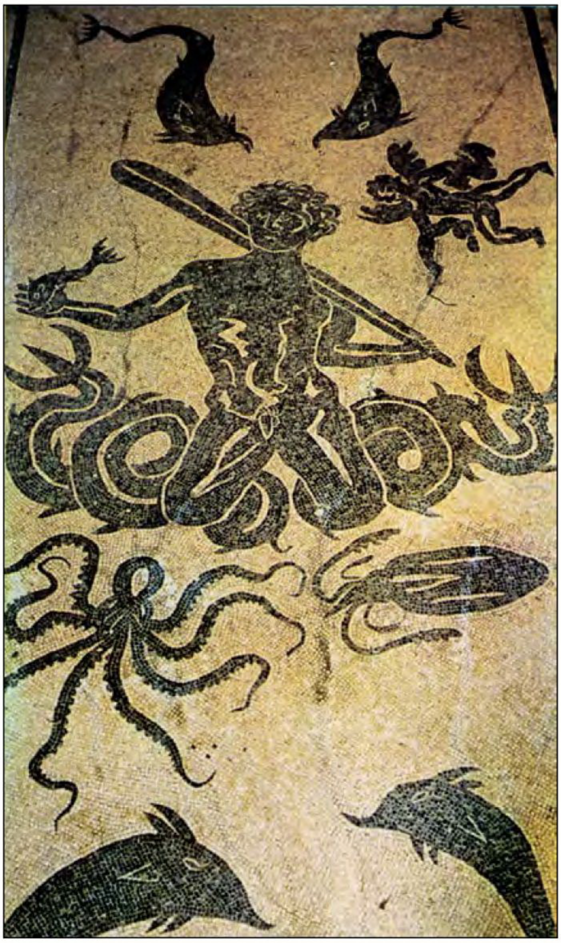
Геркуланум, дом Аргуса. Перистиль с колоннами, окружающий сад.

В эпоху наивысшего расцвета в Геркулануме, занимавшем около 20 гектаров, проживало примерно 4000—4500 человек. В городе были театр на 2500 зрителей и великолепный храмовый комплекс — базилика с мраморными статуями богов, правителей и почётных граждан. Вскрытая археологами часть города разделена прямыми улицами на восемь кварталов. Ширина улиц — от 5 до 7 метров. Они вымощены плитами из лавы Везувия, а тротуары — красным туфом. И снова обратимся к труду Кривченко: «В отличие от Помпей большинство тротуаров в городе было перекрыто лоджиями, что характерно для эллинистических центров Малой Азии. Портики над тротуарами защищали прохожих от непогоды и солнца... В древности Геркуланум прекрасно снабжался водой. На всех уличных перекрёстках сооружены фонтаны, украшенные масками Нептуна, Геркулеса, Венеры и других богов... Улицы, жилые дома и общественные здания оборудованы закрытой сточной канализацией... Геркуланум был не только благоустроенным, но и высококультурным

---

* Назову одну из его работ — книгу «Помпеи. Геркуланум. Стабии». — М.: Искусство, 1981.

** Эдилы (лат.) — в Риме и провинциях это выборные (сначала из плебеев) должностные лица, отвечавшие за порядок в городе, заботившиеся о продовольствии, наблюдавшие за рынками; занимавшиеся устройством общественных игр.



Мозаичный пол женского отделения терм (бань) Геркуланума: фигура Тритона в окружении дельфинов, осьминогов и прочих морских существ.

Мозаика, обнаруженная в Помпеях, — собака на цепи и надпись: «Берегись собаки!».



городом. К услугам его жителей имелись две бани (термы) со множеством помещений и площадками для занятий спортом, грандиозная палестра, базилика и великолепный театр».

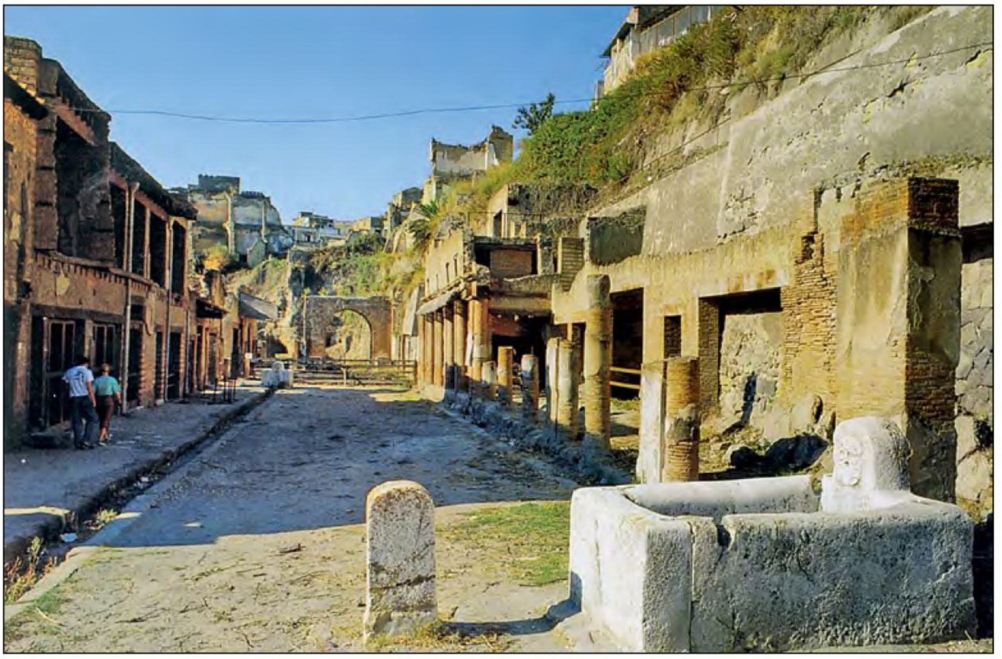
Но вскоре в спокойное течение этой идиллической провинциальной жизни властно вмешались силы природы.

ВЕЗУВИЙ ПРОСНУЛСЯ

Сильнейшее землетрясение 5 февраля 62 года н. э. опустошило территорию в несколько десятков квадратных километров вблизи вулкана Везувий. Сила подземных толчков была так велика, что и в Геркулануме и в Помпеях не уцелело ни одного крупного здания. В некоторых местах образовались глубокие пропасти, в одну из которых провалилось овечье стадо в шестьсот голов. Обрушились храмы, портики, жилые дома и роскошные виллы в окрестностях города... И тем не менее это первое за многие сотни лет пробуждение вулкана не вызвало большой паники среди местного населения. Как только натиск стихии несколько ослаб, успокоившиеся горожане сумели довольно быстро восстановить свои жилища и заново отстроить почти все общественные сооружения, придав им уже чисто римские черты.

Жизнь вроде бы вернулась в своё привычное русло. А римский сенат издал даже специальный декрет о восстановлении пострадавших от землетрясения городов Кампании, включая и Геркуланум. Местные жители не подозревали тогда, что самое страшное ещё впереди. В последующие 17 лет колебания земли разной степени интенсивности продолжались практически беспрерывно, и люди постепенно привыкли к ним, не обращая большого внимания на грозные предупреждения природы.

За последние годы учёные разных специальностей хорошо изучили многие особенности крутого нрава Везувия — старейшего вулкана континентальной Европы. С помощью сейсмограмм удалось установить, что за последний геологический период масштабные извержения Везувия (сопровождаемые, как правило, и сильными землетрясениями) происходили с пугающим постоянством: 25 тысяч лет назад, потом — 22,5; 17; 15; 11,4; 8 тысяч и 3780 лет назад (это — Авеллинское извержение, более мощное, чем



Улица в Геркулануме с фонтаном Нептуна для питьевой воды: изо рта божества некогда текла струя свежей воды.

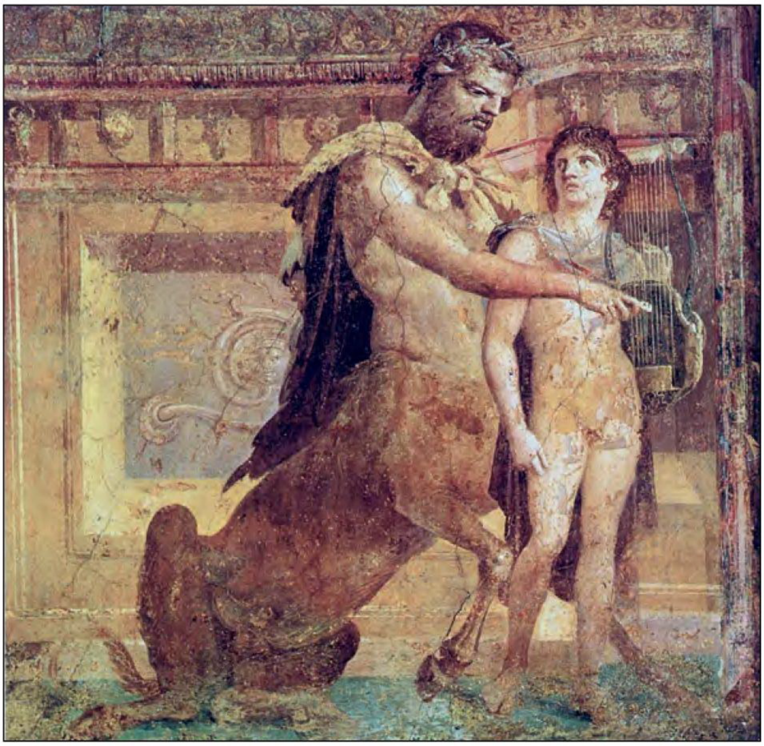
катастрофа 79 года н. э.). Основываясь на том, что промежуток между извержениями составляет не менее двух тысяч лет, археологи и вулканологи прогнозируют пробуждение Везувия в самом ближайшем будущем. Причём речь идёт не о столетиях, а о считаных годах. И под угрозой уничтожения находятся не только ближайшие окрестности вулкана, но и многолюдный Неаполь...

Но вернёмся в первый век нашей эры. После извержения 62 года прошло почти 17 спокойных для граждан лет. Как вдруг в начале августа 79 года жители городов Кампании вновь ощутили слабые подземные толчки. В Помпеях пропала вода из колодцев. 20 августа колебания почвы усилились. Послышался зловещий подземный гул, заставивший содрогнуться даже самые храбрые сердца. На поверхности земли появились глубокие трещины. В Неаполитанском заливе возникли высоченные волны. Неожиданно всё утихло, и так длилось два дня — 22 и 23 августа. Но предчувствие большой беды буквально висело в воздухе. Первыми ощутили приближение катастрофы животные: выли и лаяли собаки, ржали и бились в конюшнях лошади, беспокойно вели себя мулы, коровы и овцы. Внезапно исчезли все городские кошки. Самые осторожные и предусмотрительные горожане стали собирать ценные вещи и покидать свои дома. Но таких в Геркулануме, видимо, было не так уж и много.

КАТАСТРОФА

Утро 24 августа выдалось необычайно жарким. И люди, пользуясь остатками ночной прохлады, спешили по своим делам — кто в мастерскую, кто в лавку, кто в пекарню, а кто и на службу в городские учреждения... Ближе к полудню землю потряс подземный толчок невероятной силы, сопровождавшийся оглушительным грохотом. Вершина Везувия раскололась на две части, и из открывшегося жерла в небо поднялся высокий огненный столб. Из конуса проснувшегося гиганта со страшным шумом взлетали в воздух клубы пепла, скопления камней и кусков пемзы. День внезапно превратился в ночь, — тёмная пелена вулканических выбросов закрыла солнце.

Вот как восстанавливают это извержение современные вулканологи: «Поверхность вулкана раскололась вскоре после полудня... Потоки воздуха подняли раскалённый газ, пемзу и обломки породы на высоту 28 км... Таким образом, тепловая энергия, выделившаяся в ходе извержения... примерно равна 210 джоулям — что



Фреска из Геркуланума, изображающая кентавра Хирона, обучающего юного героя Ахилла. Национальный археологический музей в Неаполе.

в 100 000 раз больше, чем энергия бомбы, сброшенной на Хиросиму».

«К вечеру 24 августа высота колонны (выброса из жерла вулкана. — **Прим. В. Г.**) увеличилась. Постепенно дело дошло до более глубоких слоёв и, после семи часов, до более плотной серой пемзы. Она извергалась со скоростью 1,5 миллиона тонн в секунду и... поднялась на высоту около 33 км...»

«Наступает такой момент, когда магма извергается в таком количестве и с такой быстротой, что плотность колонны извержения становится слишком велика и стабильность конвекции нарушается. Это вызывает обрушение колонны, порождающее, в свою очередь, пирокластические течения и волны, куда более смертоносные, чем выброс обычной тефры» (цитируется по Р. Харрис. Вулканы: планетарная перспектива. — М.: 2010).

Сегодня мы можем воссоздать не только общую картину этой ужасной катастрофы почти двухтысячелетней давности. Мы можем узнать и о её деталях, опираясь на исследования современных археологов и вулканологов и даже на описание очевидца события — римского писателя и государственного деятеля Плиния Младшего. В момент катастрофы ему было 17 или 18 лет и он находился тогда вместе с матерью в доме родного дяди — известного римского учёного и государственного деятеля Плиния Старшего — в портовом городе Мизена, на другом берегу Неаполитанского залива, примерно в 29—30 километрах от огнедышащего Везувия. Предоставим ему слово:

«Около часа дня (24 августа) в стороне Везувия показалось облако необычайной величины... по своей форме оно напоминало дерево, а именно сосну, ибо оно равномерно вытянулось вверх очень высоким стволом и затем расширилось на несколько ветвей... море сильно обмелело. Между тем из Везувия в некоторых местах вырывались широкие языки пламени и поднимался огромный столб огня, блеск и яркость которых увеличивались вследствие окружающей темноты... Мы видели, как море втягивается в себя: земля, сотрясаясь, как бы отталкивала его прочь. Берег явно продвигался вперёд; много морских животных застряло в сухом песке.

В огромной и чёрной грозовой туче вспыхивали и перебегали огненные зигзаги, и она раскалывалась длинными полосами пламени, походившими на молнии, но только небывалой величины... Стал падать пепел, пока ещё редкий. Оглянувшись, я увидел, как на нас надвигается густой мрак, который, подобно потоку, разливался вслед за нами по земле. Наступила темнота, но не такая, как в безлунную ночь, а какая бывает в закрытом помещении, когда тушат огонь. Слышны были женские вопли, детский писк и крики мужчин... Многие воздевали руки к богам, но большинство

утверждало, что богов больше нет и что для мира настала последняя вечная ночь». (Письма Плиния Младшего, 1982, книга VI, письма 16 и 20.)

Жители Мизена в панике бросились вон из города в поисках спасения. В толпе беглецов оказались и сам Плиний, и его старая больная мать. Но этот портовый городок находился всё-таки довольно далеко от эпицентра извержения и поэтому пострадал неизмеримо меньше, чем его собратья на другом берегу залива — Помпеи, Геркуланум, Стабии были буквально стёрты с лица земли. Мизена же, в общем, уцелела. И уже на следующее утро беглецы вернулись в свои дома, лишь слегка присыпанные серым вулканическим пеплом.

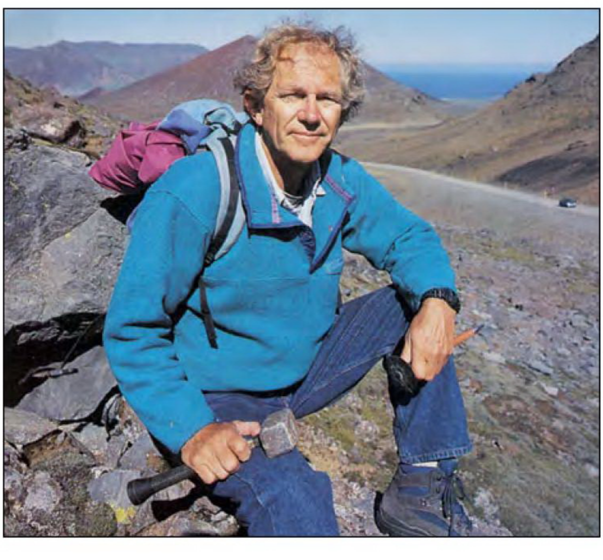
Совсем другая картина сложилась в непосредственной близости от Везувия, где пепел, пемза и камни покрыли толстым слоем всю территорию вокруг вулкана в радиусе до 15 километров. Мощность этого покрова в иных местах достигала 7 метров. Затем разразился невиданный по силе ливень, и со склонов Везувия хлынули вниз потоки жидкой грязи, смешанной с пеплом и камнями. Типичный селевой поток, но поток необычайной силы и скорости продвижения. Основной удар грязевых рек принял на себя как раз Геркуланум. Состав этих ужасных селей оказался таким, что уже через короткое время они превратились в твёрдую скалистую породу. Погибший город оказался словно в гигантской каменной могиле. Его руины теперь отделял от поверхности массив окаменелой породы более чем двадцатиметровой толщины. (Много веков спустя, в эпоху Средневековья, на том же месте возник новый город — Эрколано. Его жители и не подозревали, что у них под ногами лежат остатки другого, более раннего поселения.)

Ранее историки, ссылаясь на то, что в ходе раскопок в домах и на улицах Геркуланума найдено всего около десятка человеческих скелетов, предположили, будто основная часть местных жителей успела покинуть город до вторжения селевых потоков и, видимо, спаслась. Но исследования последних лет говорят об обратном. Итальянские археологи, продолжая в конце прошлого столетия раскопки в Геркулануме, двигались от окраин города к берегу моря. В 500 метрах от кромки прибоя городские постройки закончились. Гóрода больше не было. Но побуждаемые любопытством, учёные продолжили свою работу и дальше, пробиваясь сквозь многометровые вулканические отложения. И на глубине примерно 21 метр от современной поверхности сделали вдруг потрясающее открытие, полностью изменившее их взгляд на общую картину гибели Геркуланума. Археологи добрались до пляжного песка римской эпохи, и тот оказался буквально «нашпигованным» человеческими останками. То были кости несчастных горожан, ставших жертвами разгулявшейся огненной стихии.

В 79 году город размещался на берегу моря, на плоском скалистом утёсе, под которым находился небольшой песчаный пляж. Там, внутри утёса, обращённого к морю, жители устроили помещения для хранения лодок, рыбацких сетей и прочего инвентаря. К изумлению археологов, именно внутри этих камер и были найдены груды человеческих скелетов — мужчин и женщин, стариков и детей — общим числом более 300.

⇨

Известный исландский учёный-вулканолог Харальдур Сигурдссон многие годы исследовал последствия извержения Везувия, случившегося в 79 году в Помпеях, Геркулануме и Стабиях.





Конная мраморная статуя проконсула Маркуса Нониуса Бальбуса. Базилика в Геркулануме.

Но предоставим слово известному исландскому вулканологу Харальдуру Сигурдссону, давно уже изучающему особенности катастрофического извержения Везувия 79 года, погубившего три римских города — Помпеи, Геркуланум и Стабии. Горожан, считает он, убил не сель, а обжигающая волна пирокластического потока температурой около 500 градусов по Цельсию, состоявшего из смеси газа, пепла, пемзы и мелких камней. Он двигался по склонам вулкана со скоростью свыше 200 километров в час. Когда люди поняли мощь грозящей им опасности, они бросились к берегу моря, в порт, надеясь найти там спасение.

Но люди не спаслись. Пляж стал их общей могилой.

На море в то время бушевал шторм. Больших кораблей в порту уже не оставалось, а утлые лодчонки не могли отойти от берега из-за ярости высоких морских волн. Тогда несчастные беглецы попытались укрыться под сводами припортовых сооружений, вырубленных в скале, где их и накрыл огненный пирокластический поток. Плотность погибших здесь достигает трёх скелетов на один квадратный метр! Смерть людей была мгновенной из-за чудовищной температуры потока.

Палеоантропологические данные о гибели горожан, прятавшихся в камерах №№ 5, 10 и 12, потрясают: плоть, за считаные секунды превращаясь в пар, смешивалась с вулканическим пеплом и образовывала на костях защитную корку, похожую на гипс. Найденные в порту скелеты повторяют те позы, в которых люди оказались в момент своей мгновенной смерти.

Пирокластические волны — первая часть трагедии, постигшей Геркуланум. Но была ещё и вторая. Огромное количество пепла и каменных обломков смешалось с паром, вырывающимся из-под земли. Начались грозы, сопровождаемые мощными ливнями, породившими грязевые потоки — сели. Именно они потом затопили город. Сколько же всего людей погибло в Геркулануме? Пока этого мы точно не знаем. Но если только на крохотном участке древнего пляжа найдено более 300 скелетов, то речь, видимо, может идти о многих сотнях погибших. «Наверняка сотни, если не тысячи других жертв всё ещё погребены вдоль полукилометровой линии пляжа, к юго-востоку и северо-западу от места раскопок», — говорит вулканолог Х. Сигурдссон.

НОВОЕ ОТКРЫТИЕ ГЕРКУЛАНУМА

Живой образ античного города, который предстаёт перед нами в Помпеях, приобретает совершенно новые и удивительные черты при посещении Геркуланума. «Расположенный вблизи Помпей, в 8 километрах от Неаполя, этот небольшой провинциальный городок обладает неповторимым очарованием. Искусные руки археологов возвратили ему его красоту и уютность, вдохнули в него новую жизнь, — говорит о нём искусствовед В. И. Кривченко. — Правда, город раскопан ещё далеко не полностью — не более чем на треть его первоначальной территории».

По сравнению с Помпеями Геркуланум в глазах археологов имеет существенные преимущества. Крыши домов остались целыми, поскольку пирокластические потоки равномерно заполняли помещения. Их высокая температура практически испарила воду изо всех органических материалов,

а потому сохранились даже папирусные свитки с текстами древнегреческих авторов. Вулканические отложения так плотно запечатали здания, что погребённый город в течение почти двух тысячелетий был лишён доступа воздуха — обстоятельство, сохранившее до наших дней изделия из дерева, кости и тканей. (Толщина окаменелых отложений Везувия над руинами города достигает в среднем 15—20 метров, а в некоторых местах даже 30, из них до 20 метров принадлежит извержению 79 года, а остальное — извержению 1631 года.)

Первое сообщение о находках древних вещей на месте античного Геркуланума пришло в начале XVIII века от жителей городка Эрколано. В 1710 году некий Амброджо Нуречино, копая колодец, наткнулся на какие-то мраморные обломки. О находке узнал герцог д'Эльбёф, французский дворянин в изгнании, командующий австрийским полком, стоявшим в ту пору в Неаполе. Он выкупил землю вокруг колодца и на свои средства организовал там раскопки: они длились около девяти месяцев и принесли неплохие результаты (только античных мраморных статуй удалось найти около десятка).

После отъезда д'Эльбёфа из Италии его участок «у колодца» и виллу с коллекцией раритетов выкупил «король Неаполитанский и Обеих Сицилий» Карл III Бурбон. Честолюбивый монарх жаждал украсить просторные залы своих дворцов в Неаполе и Портичи скульптурами античной эпохи. Важную роль в возобновлении раскопок сыграла и жена короля — Мария Амалия Христина, дочь Августа III Саксонского.

Процитирую по этому поводу известного немецкого писателя и историка Курта Вальтера Керама: «Со времени последнего сильного извержения Везувия 1737 года, во время которого склон горы обнажился, а часть вершины взлетела на воздух, вулкан вот уже полтора года молчал, спокойно возвышаясь под голубым небом Неаполя, и король согласился. Проще всего было начать раскопки там, где кончил их д'Эльбёф... Король посоветовался с кавалером Рокко Хоакино де Алькубьерре, испанцем по происхождению, который был начальником его технических отрядов, и тот предоставил рабочих, орудия и порох.

Трудностей было много. Нужно было преодолеть пятнадцатиметровый слой твёрдой, как камень, лавы. Из колодца шахты, проложенной ещё д'Эльбёфом, прорубили ходы, а затем пробурили отверстия для взрывчатки. И вот наступил момент, когда заступ наткнулся на металл, зазвучавший под его ударами, как колокол. Первой находкой были три обломка гигантских бронзовых коней... За первыми находками последовали другие: три мраморные статуи одетых в тоги римлян, расписные колонны и бронзовое туловище коня. К месту раскопок прибыли король с супругой...

11 декабря 1738 года была обнаружена надпись, из которой следовало, что некий Руфус выстроил на свои средства театр — "Театрум Геркуланенсе". Так началось открытие погребённого под землёй города, ибо там, где есть театр, должно было быть и поселение. В своё время д'Эльбёф, сам того не подозревая... попал прямо на сцену театра, буквально заваленную статуями. В



Небольшая бронзовая фигура Венеры из Геркуланума. Национальный археологический музей в Неаполе.

Атриум, атрий (лат.) — так называлось главное помещение в римском доме.

Базилика — буквально с греческого — «царский дом»; в Риме так называли здание для судебных заседаний и торговых сделок.

Кубикулум (лат.) — спальня у древних римлян.

Перистиль — буквально с греческого значит «окружённый колоннами», то есть окружённый с четырёх сторон крытой колоннадой прямоугольный двор (часто с бассейном или водоёмом).

Портик (греч., лат.) — галерея с колоннами, защищающая от жаркого солнца и освещаемая светом, проникающим сверху.

Таблинум (от лат. *tabulae* — доска) — помещение, непосредственно примыкающее к атриуму древнеримского дома, от которого его отделяют в некоторых случаях ширма или деревянная перегородка.

Триклиний (лат.) — столовая.

Эдилы (лат.) — так в Риме и его провинциях именовали выборных должностных лиц, отвечавших за порядок в городе, заботившихся о продовольствии и рынках, а также об устройстве общественных игр.

Экседра (греч.) — полукруглая ниша со скамьёй на открытом воздухе. Но так называли и помещение, одна сторона которого имела выход в портик или на улицу.

Экус (лат.) — главный зал в древнеримском доме.

том, что такое количество статуй оказалось именно здесь, не было ничего удивительного: бурлящий поток лавы, сметающий всё на своём пути, обрушил на просцениум заднюю стену театра, украшенную множеством скульптур. Так обрели здесь семнадцативековой покой эти каменные тела. Надпись сообщила и имя города: Геркуланум».

Надо сказать, что будущая замечательная наука — археология — тогда ещё не появилась на свет, и работы Алькубьерре были весьма далеки от совершенства. Эти, по сути хищнические, раскопки вели закрытым способом: прорывали глубокие шахты, соединяя их между собой подземными галереями. При таком способе варварски проламывались стены и своды зданий, обрушивались перекрытия и верхние этажи. В погоне за произведениями искусства со стен безжалостно сдирали расписную штукатурку с фресками, из полов выламывали многоцветные мозаики. После того как ценные, на взгляд раскопщика, предметы были извлечены, шахты и галереи засыпали, несмотря на обнаруженные там памятники архитектуры. И какие памятники! Форум, базилика, театр и загородная Вилла Папирусов. Никаких замеров, никаких точных планов этих сооружений и никаких указаний на местонахождение изымаемых из построек предметов не делалось.

В 1750—1761 и 1764—1765 годах раскопками руководил Карл Вебер — военный инженер из Швейцарии. Он стал первым, кто занялся документацией всех подземных работ. Составленные им точные планы позволяют восстановить хронологию раскопок и идентифицировать былое местонахождение отдельных предметов искусства. С 1750 года Вебер начал производить продуманные и тщательные исследования (хотя и с помощью тех же подземных туннелей) найденной в конце 40-х годов XVIII века Виллы Папирусов, удалённой от Геркуланума всего на несколько сотен метров. Это — вне сомнения — самая крупная и роскошная римская вилла императорской эпохи. Своё название она получила благодаря найденной там уникальной античной библиотеке — 1800 рукописей с трудами философов и писателей на греческом языке.

Вебер составил план туннелей, шахт и помещений Виллы Папирусов, сделал несколько рисунков полов (один даже в цвете), подготовил детальный список находок на вилле, описал их, указав размеры и местоположение. В примечаниях к плану исследователь указал предполагаемые функции помещений, отметив, где, по его мнению, необходимы дополнительные исследования. Для археологии Геркуланума тех лет то был совершенно новаторский документ.

В 1765 году в одной из штолен произошёл выброс ядовитого газа, работы свернули и все выходы из подземелья запечатали.

(Окончание следует.)

Иллюстрации предоставлены автором.



КАК ГЕРОИ СКАЗОК ГОЛОВОЛОМКИ РЕШАЛИ

Наталья КАРПУШИНА.

Многие детские писатели — авторы известных сказок — не упускали случая заставить читателей поломать голову над хитроумными загадками, которые сами же и придумывали. Давайте вспомним знаменитых сказочников и их не менее знаменитых героев, которым пришлось проявить смекалку и логику. А вы бы справились с такими логическими головоломками?



Эдуард Назаров. Иллюстрация к сказке Алана Милна «Винни Пух и все-все-все».

СМЫШЛЁНЫЙ МУЖ

Есть у братьев Гримм одна сказка-загадка, в которой под действием волшебных чар три женщины были обращены в полевые цветы. Но одна из них по ночам принимала прежний облик и проводила ночь дома. Однажды, когда начало уже светать, засобиралась она к подружкам на поле и говорит мужу: «Если ты придёшь нынче до полудня на поле и меня сорвёшь, я буду от чар избавлена и навсегда с тобой останусь». Так и случилось.

Как же муж узнал её, ведь цветы были так похожи друг на друга, что различить их не мог никто?

ЧТО ЛУЧШЕ?

Один из эпизодов всеми любимой сказки Алана Милна «Винни Пух и все-все-все» её переводчик Борис Заходер изложил так:

«Пух уселся на большой камень и попытался что-нибудь понять. Получилось что-то вроде загадки, а Пух был слабоват по части загадок, поскольку в голове у него были опилки. И он на всякий случай запел загадочную песенку:

ПРО СОРОК ПЯТОК

— Вопрос мой прост и краток, —
Промолвил Носорог. —
Что лучше — сорок пяток
Или пято́к соро́к?
Увы, никто на это
Ответа
Дать не мог!»

➲

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Почему никто не мог ответить на вопрос Носорога? Неужели он такой сложный? А вы как бы на него ответили?

ЗАГАДКА БОЛВАНЩИКА

Эту головоломку придумал Льюис Кэрролл 150 лет назад. В сказке «Алиса в Стране чудес» Болванщик задаёт главной героине свою знаменитую загадку:

«Чем ворон похож на конторку? — спросил он наконец.

— По-моему, это я могу отгадать, — сказала она.

— Ты хочешь сказать, что думаешь, будто знаешь ответ на эту загадку? — спросил Мартовский Заяц.

— Совершенно верно, — согласилась Алиса».

Какое-то время Алиса пыталась вспомнить то немногое, что она знала про воронов и про конторки. Но это не помогло.

«Отгадала загадку? — спросил Болванщик, снова поворачиваясь к Алисе.

— Нет, — ответила Алиса. — Сдаюсь. Какой же ответ?

— Понятия не имею, — сказал Болванщик.

— И я тоже, — подхватил Мартовский Заяц.

Алиса вздохнула.

— Если вам нечего делать, — сказала она с досадой, — придумали бы что-нибудь получше загадок без ответа».

А что отвечал Льюис Кэрролл назойливым читателям, желавшим узнать разгадку, до тех пор, пока не придумал, как ему казалось, вполне приемлемый вариант: «С помощью того и другого можно давать ответы, хоть и плоские; их никогда не ставят не той стороной!»

Джон Тенниел. Иллюстрация к сказке Льюиса Кэрролла «Алиса в Стране чудес».



СКОЛЬКО НОГ?

Знаменитая няня Мэри Поппинс, главная героиня сказок Памелы Трэверс, любила рассказывать своим воспитанникам Майклу и Джейн всякие поучительные истории. Героями одной такой истории стали Король, считавший себя самым умным, и Кошка, которая была о нём не особо высокого мнения и к тому же осмелилась утверждать, будто знает всё на свете.

«Тебе придётся это доказать!.. — проворчал недовольный Король. — Ты готова? Тогда я задаю первый вопрос: пришёл мельник на мельницу, на мельнице — четыре угла, в каждом углу — по четыре мешка, на каждом мешке — по четыре кошки, у каждой кошки — по четыре котёнка. Сколько всего ног?

— Это очень просто! — улыбнулась Кошка. — Две.

— Как — две? — возмутился Король. — Сосчитайка получше!

— А что тут считать, — небрежно сказала Кошка. — Ноги только у мельника. А у кошек, как известно, лапки!

Король нахмурился. Он явно не одобрял Кошкиного ответа».

А какой ответ он ожидал услышать от Кошки?

В ЛОВУШКЕ СНЕЙПА

Напоследок — логическая задачка из романа Джоан Роулинг «Гарри Поттер и философский камень». Её пришлось решать главным героям, чтобы выбраться из ловушки, куда они угодили, разыскивая философский камень.

«...Перед ними был всего лишь стол, на котором в ряд были выстроены семь сосудов разной формы.

— Снейпа работа, — сказал Гарри. — Интересно, что мы должны делать?

Они переступили порог, и за ними на месте двери немедленно взметнулось пламя. Это был не обыкновенный огонь; он был лилового цвета. В тот же миг в проёме двери напротив появилось чёрное пламя. Ловушка захлопнулась.

— Смотри!

Гермиона схватила свиток, который лежал на столе рядом с бутылками...

— Гениально. Это не волшебство. Это просто логика. Головоломка... Всё, что нам нужно, здесь уже написано. Семь бутылок: в трёх — яд, в двух — вино; одна позволит нам пройти через чёрный огонь, и ещё одна поможет вернуться обратно через лиловый.

— Чудесно, но как мы узнаем, из какой пить?»

Гермиона перечитала свиток. Его текст содержал четыре подсказки. Вот они:

Помни: как бы ловко ни скрывался яд,

Всегда он будет слева от вина стоять.

В бутылках по краям налито не одно и то же.

Стремящийся вперёд им доверять не должен.

Кто из большей и меньшей бутылок отопьёт,

Ни в одной из них смерти своей не найдёт.



Владимир Гальдяев. Иллюстрация к сказке Памелы Трэверс «Мэри Поппинс открывает дверь».

И вот последняя подсказка.

Вторая бутылка слева, да и справа тоже

Содержат жидкости одного вкуса,

Хотя с виду они не похожи.

Девочка решила головоломку довольно быстро.

Читаем дальше:

«Потом Гермиона прошла вдоль ряда бутылок, касаясь их и бормоча что-то себе под нос. Наконец, она хлопнула в ладоши.

— Всё ясно, — сказала она. — Самая маленькая бутылка проведёт нас через чёрный огонь — к камню...

— Которая из них возвращает обратно через лиловое пламя?

Гермиона указала на пузатую бутылку, стоявшую с правого края».

А сможете ли вы правильно расставить бутылки с четырьмя жидкостями и указать, какой по счёту стояла самая маленькая из них — та, которую выбрала девочка?

(Ответы в следующем номере.)



ГДЕ ИСКАТЬ АТЛАНТИДУ?

Павел СЕЛИВАНОВ.



Ллойд К. Таунсенд. Сады Атлантиды. 1890 год.

● **ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ**

Об Атлантиде — сказочно богатом острове-государстве, бесследно исчезнувшем с лица Земли 9,5 тысячи лет назад, мы знаем по описаниям Платона, Геродота и других древнегреческих учёных. Одни считают рассказы о ней лишь красивой легендой, другие верят, что её местонахождение когда-нибудь обнаружат. Первые опираются на то, что до сих пор не найдено никаких археологических материалов, подтверждающих реальность существования Атлантиды. Вторые считают, что процветающая цивилизация исчезла с лица Земли в результате страшной природной катастрофы — землетрясения, наводнения или, скорее всего, мощнейшего извержения вулкана.

Те, кто верит в земную жизнь Атлантиды, надеются, что следы мифического острова будут обнаружены, а потому поиски не останавливаются. География поисков охватывает всю акваторию Атлантического океана, включая прилежащие моря. Платон, например, помещал исчезнувший остров, размеры которого, по его мнению, составляли 530 × 350 км, за Геракловыми столбами — так в античности называли Гибралтарский пролив. Предполагают

Ю. Немцев. Вознесение Атлантиды. 2007 год.



Рисунок: MaxSem/Wikimedia.

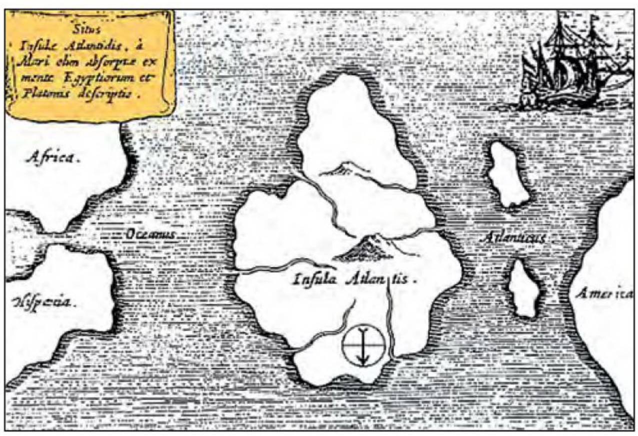
Точки на карте показывают возможные места нахождения Атлантиды, предлагаемые разными исследователями. Как видим, большинство из них отправляет загадочный континент на дно морское, хотя есть попытки «прописать» Атлантиду в Южной Америке или Великобритании.

также, что Атлантида могла находиться недалеко от побережья Испании или нынешнего Марокко, в районе Азорских и Канарских островов, или в Средиземном море, рядом с Балеарскими островами.

Не вдаваясь в существо описаний Платона, попробуем максимально сузить область поиска Атлантиды, отбросив заведомо бесперспективные места. Но начнём немного издалека, а именно — с представлений о строении земной коры.

Земной корой называют верхнюю оболочку Земли, находящуюся в твёрдом состоянии. Она бывает двух типов — океаническая и континентальная (материковая), хотя справедливости ради надо упомянуть и кору переходного типа, на которой располагаются моря материковой зоны. Непосредственно под земной корой находится мантия — слой, в котором сосредоточена бóльшая часть вещества Земли.

В образовании земной коры принимают участие три слоя, разделённые по плотности: базальтовый, гранитный и осадочный. Первые два имеют эндогенное (глубинное) происхождение и названы так потому, что их химический состав и механические свойства сходны со свойствами базальтов и гранитов. Третий слой образовался из осадков, отлагающихся на поверхности. Так вот, континентальная кора отличается от океанической набором этих слоёв: она содержит и базальтовый, и гранитный слой, тогда как океаническая гранитного слоя лишена.



Чаще всего Атлантиду изображают в виде огромного острова или континента посреди Атлантического океана. Карта немецкого учёного-энциклопедиста Афанасия Кирхера ориентирована так, что север находится внизу. 1669 год.

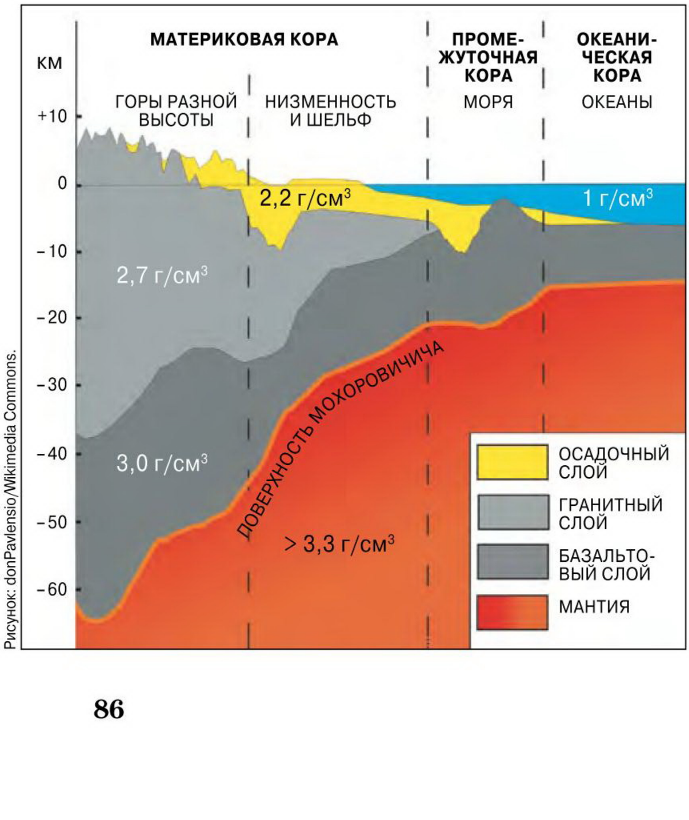
А осадочный слой может быть или не быть в данном месте вне зависимости от типа коры.

Давайте подумаем, почему на поверхности планеты суша, то есть континенты, сосредоточена в одних местах, а обширные понижения рельефа, заполненные водой, то есть океаны, — в других. Всё дело в принципиальных различиях плотности вещества, слагающего слои земной коры. У базальтового слоя плотность 3 г/см^3, у гранитного — 2,7 г/см^3. У подстилающей земную кору мантии значения плотности ещё более высокие. Если бы вся Земля была абсолютно твёрдой, то это не имело бы никакого значения. Но мантия в значительной мере подвижна.

Чтобы понять, какие процессы происходят на границе мантии и залегающей поверх неё земной коры, представим себе плотную поверхность воды, покрытую менее плотным льдом. Ещё более уместна аналогия не со льдом, а с кусками дерева: океаническая земная кора — это древесина сосны, а континентальная, имеющая более низкую плотность, — пробка. В этом случае даже при одинаковой толщине брусков, которыми мы покроем поверхность воды, пробковые поднимутся над водой выше, чем сосновые. А если пробковые бруски сделать толще сосновых, то они будут торчать из воды ещё больше. В случае с земной корой всё так и обстоит: континентальная кора толще океанической, поскольку содержит дополнительный гранитный слой и имеет меньшую плотность. Поэтому её участки всегда будут возвышаться над участками океанической коры, имеющей один базальтовый слой. Конечно, их плотности различаются меньше, чем плотности пробки и сосны, но, если разобраться, разница в высоте участков той и другой коры не очень велика в сравнении с их собственной толщиной.

Участки континентальной земной коры, особенно невысокие, могут быть частично или полностью затоплены, как уже бывало в далёкие геологические эпохи. Но вот океаническая кора никогда не вздымается настолько, чтобы возник целый континент. В её силах образовать острова вулканического происхождения, такие, например, как Гавайи или Исландия.

Теперь взглянем на карту мощности земной коры (см. с. 87). Синим цветом показана кора океанического типа, всё остальное — более мощная континентальная кора либо крупные вулканические провинции. Как и следовало ожидать, область распространения океанической коры почти полностью совпадает с очер-



Строение земной коры. Из схемы видно, что, чем толще земная кора, тем глубже погружается её подошва в мантию. На границе между мантией и земной корой — так называемой поверхности Мохоровичича (сокращённо поверхность Мохо) — происходит резкое увеличение скоростей продольных и поперечных сейсмических волн. Чем глубже залегает эта граница, тем толще земная кора. Участки с толстой корой, соответствующие горным массивам, напоминают айсберг: при высоте 5—7 км «корни» гор уходят на глубину до 70 км.

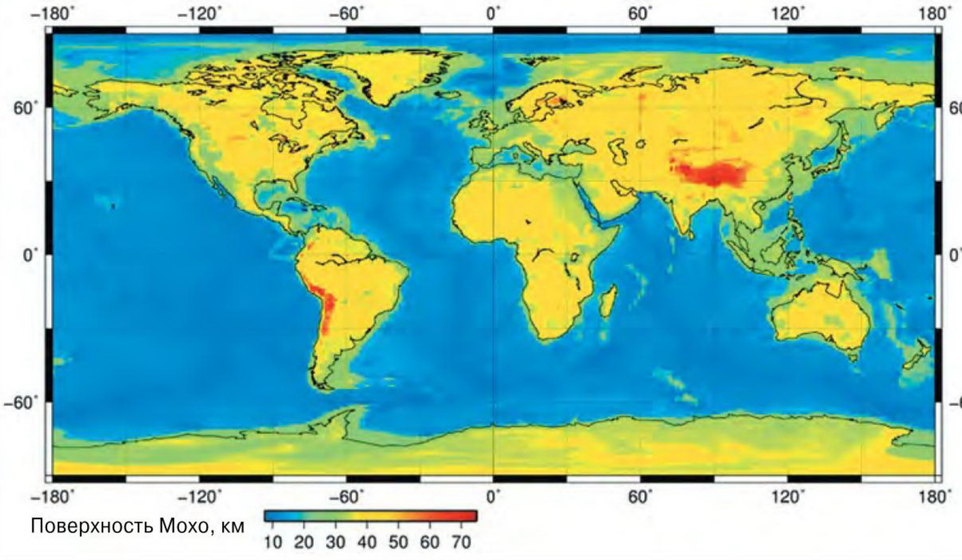


Рисунок: AllenM cC/Wikimedia Commons.

Карта мощности земной коры. Мощность океанической коры (показана голубым цветом) не превышает 10 км. Наибольшая мощность океанической и континентальной коры в сумме достигает 60—70 км и соответствует самым молодым горным системам, таким как Тибет и Анды.

таниями океанов, хотя часть площадей, покрытых водой, например Арктика, относится к коре континентального типа. Атлантическому океану в этом смысле не повезло — он практически полностью лежит на коре океанического типа, а это значит, что никакого континента, который мог бы затонуть в его пределах, не существовало.

А что же было на самом деле?

В конце палеозойской — начале мезозойской эры (приблизительно 200—300 млн лет назад) Землю покрывал суперконтинент Пангея, объединявший практически всю сушу в единое целое. В результате его раскола появились современные континенты, а когда они начали отодвигаться друг от друга, возникла впадина Атлантического океана. На протяжении многих миллионов лет его кора продолжала расти за счёт трещинных излияний вулканов вдоль Срединного океанического хребта. Вулканы извергались постепенно, и никакие континенты при этом не тонули. Атлантида могла быть только островом вулканического происхождения — к этому склоняются некоторые исследователи. Так что искать её стоит на затонувших островах, которые, как правило, входят в островные гряды. Они довольно хорошо просматриваются на космических снимках.

Вообще говоря, Атлантида не единственный континент-призрак. Существуют легенды об исчезнувшей Пацифии в Тихом океане и ушедшей под воду Лемурии — в Индийском. О них заговорили благодаря геологическим находкам прошлого. Дело в том, что одни и те же ископаемые виды животных и растений издавна обнаруживаются на разных континентах, разъединённых тысячами километров водного пространства. Не располагая знаниями о тектонике плит, исследователи прошлого придумали совершенно фантастическое объяснение этим находкам: якобы в древности существовали сухопутные «мосты» между континентами. Сегодня мы точно знаем, что никаких мостов не было, просто континенты составляли единое целое, а после раскола находятся в непрерывном движении. И никто не в силах предсказать, как будут выглядеть материки и океаны на планете Земля через миллионы лет…



Иллюстрация: NASA/JPL-Caltech.

Сказка об артиллерийском офицере КАРЛЕ Шварцшильде, который открыл СФЕРУ ЗАСТЫВШЕГО ВРЕМЕНИ

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.

Эта история началась в конце 1915 года на русско-германском фронте. Ужасы Первой мировой войны вместе с бесконечными морозными ночами делали солдатскую жизнь почти невыносимой. Холод и болезни косили людей по обе стороны фронта быстрее пуль и снарядов. О чём мог думать человек в таких условиях? О тепле, еде, доме, о том, как дожить до утра.

Карл Шварцшильд был не таков. В довоенной жизни директор Потсдамской обсерватории и академик Прусской академии наук, он ушёл на фронт добровольцем. Воюя на русском фронте, сорокаоднолетний офицер решал математические уравнения для повышения точности стрельбы из пушек. Вскоре Шварцшильд заболел и попал во фронтовой госпиталь, где, несмотря на лишения и неудобства, занялся своей любимой астрономией. Чудом к нему в руки попала свежая статья Альберта Эйнштейна, в которой тот утверждал, что планеты и звёзды искривляют пространство вокруг себя.

Блестящий математик и увлечённый астроном, Шварцшильд погрузился в изучение сложнейших уравнений Эйнштейна. Богатый опыт помог ему найти решение этих уравнений для случая, когда звезда заменяется гравитирующей точкой. 22 декабря 1915 года учёный отправил своё решение Эйнштейну, приписав к математическим уравнениям такие лирические строчки: «Как видите, война была милостива ко мне, разрешив, невзирая на жестокий артиллерийский огонь в непосредственной близости, совершить эту прогулку в страну ваших идей».

Другие научные сказки Ник. Горькавого печатались в журнале «Наука и жизнь» в 2010—2013 гг. и в №№ 1—3, 2014 г.

● РАССКАЗЫ О НАУКЕ

В центре галактик, например NGC 1365, сидят сверхмассивные чёрные дыры в миллионы солнечных масс. Вокруг них вращается ярко светящийся диск из газа и отдельных звёзд. Через полярные области в космос выбрасывается мощная струя плазмы.

Усилия врачей не помогали, неизлечимая болезнь — пузырчатка — прогрессировала и пожирала жизнь Карла Шварцшильда со скоростью степного пожара. Но уравнения Эйнштейна продолжали волновать ум смертельно больного астронома. Он искал новые решения для более реалистичного случая, когда звезда считается гравитирующим шаром, искривляющим вокруг себя пространство. И нашёл! Несмотря на то что под рукой не было книг, болезнь отнимала остатки сил и совсем рядом гремела война. Этой работой Шварцшильд в очередной раз продемонстрировал свои выдающиеся математические способности.

6 февраля 1916 года Шварцшильд послал Эйнштейну второе решение для гравитирующего шара. В письме он писал о «странных вещах», обнаруженных им при решении уравнений. Расчёты показывали, что звезда с массой, равной массе Солнца, не может быть сжата в шар радиусом меньше трёх километров.

— Что тут удивительного? — заметила Галатея, — ведь Солнце — огромная звезда!

— Но что может помешать учёному провести такой мысленный эксперимент? — возразила королева Никки, которая приехала в гости в замок Дзинтары и по традиции рассказывала её детям — Андрею и Галатее — очередную сказку. — Природа тем не менее запретила даже мысленно приближаться к той границе, которую вскоре стали называть сферой Шварцшильда.

— Как это возможно? — возмутилась Галатея. — Запретить приближаться даже в мыслях?

Никки пояснила:

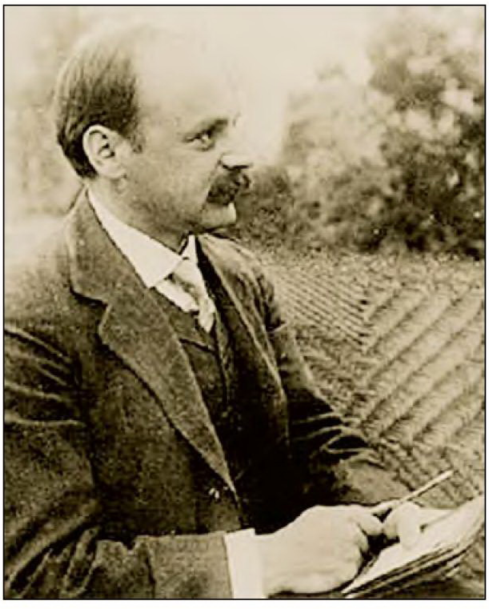
— На сфере Шварцшильда природа затормозила до нуля самый главный параметр нашего мира — его быстротекущее время. Если представить себе огромного великана, который способен месить и комкать звёзды, как мальчишки лепят снежки, то даже он не сможет сжать Солнце в сферу радиусом меньше трёх километров. Сжимаясь до этого радиуса, звезда перейдёт в замедленное время и перестанет замечать титанические усилия великана. Любой космический корабль, каким бы быстрым он ни был в нашем воображении, тоже не сможет достичь сферы Шварцшильда именно из-за замедления времени!

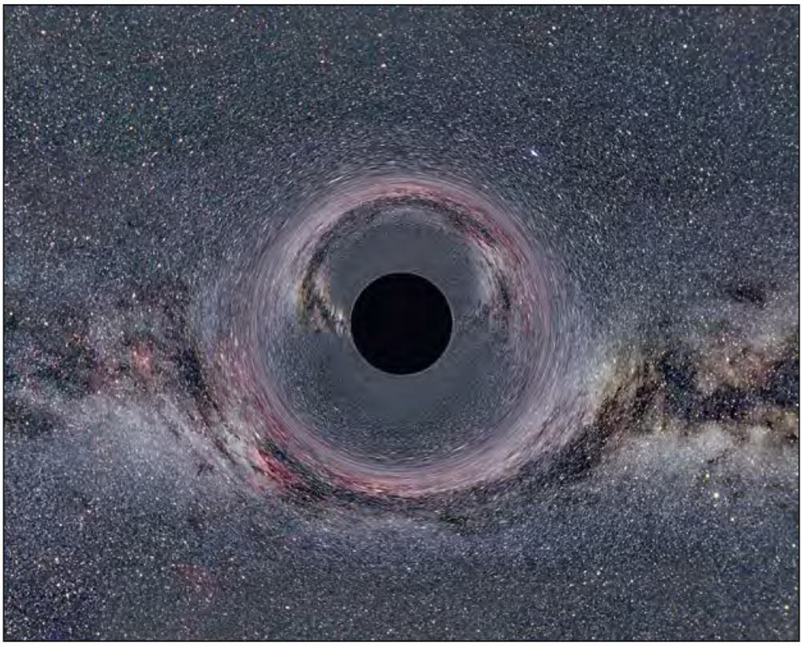
— Не понимаю, — недовольно сказала Галатея. Андрей кивнул головой, соглашаясь с младшей сестрой.

— Представьте себе корабль, который летит с огромной скоростью, скажем сто тысяч километров в секунду, а вместо Солнца — чёрную дыру с той же массой радиусом в три километра. Сжиматься дальше она категорически откажется.

От Земли до поверхности воображаемой нами чёрной дыры 150 миллионов километров. В нормальных условиях

Карл Шварцшильд.





Автор картины Юте Краус, фоновая картина Акселя Меллингера.

Чёрная дыра в десять солнечных масс на фоне Млечного Пути.

сверхбыстрый корабль должен достичь её за 1500 секунд, или за 25 минут. Включим воображение и установим на корпусе корабля огромные часы, чтобы их было видно в земной телескоп, и будем следить за временем, которое они показывают. Мы заметим, что по мере приближения к чёрной дыре корабельные часы начинают отставать. Секундная стрелка двигается сначала в два раза медленнее, чем у земных часов, потом в три раза, затем — в десять...

Раз время на корабле стало течь медленнее, то и расстояние, которое он преодолевает за секунду земного времени, резко сократилось: не 100 тысяч километров, а всего лишь 10 тысяч. А подлетев к поверхности чёрной дыры, корабль вообще пополз как черепаха. Каждый скачок секундной стрелки приходится ждать всё дольше и дольше: сначала часы, потом дни, потом десятилетия. Наблюдатели на земле успеют состариться и уйти на пенсию, на их место придут другие, молодые, а секундная стрелка на корабле словно застыла, и сам он двигается бесконечно медленно, хотя двигатели его беспрерывно работают. Так сфера остановленного времени делает беспомощными самые могучие силы...

Размышляя над словами королевы Никки, Галатея пыталась понять, как останавливается время, а Андрей явственно представил русско-германский фронт в начале 1916 года...

Январские морозы в России заставляют санитарные сани, подъезжающие к немецкому госпиталю, скрипеть на снегу. В холодном воздухе плывут дымы от печей, пожаров и разрывов тяжёлых снарядов. Картину дополняют громкие приказы унтер-офицеров и стоны раненых, подвозимых к госпитальным дверям. И никто, кроме одного человека, не замечает, что высоко в небе, над войной, горем и слезами, «висит» хорошо заметная мысленному взору, словно созданная из сверкающей темноты, сфера застывшего времени. Сфера, на которой время останавливается, а могучие космические корабли замедляются и застывают, как мошки в янтаре.

Королева Никки продолжила свой рассказ:

— Карл Шварцшильд ещё до войны изучал теорию гравитации Эйнштейна. В 1914 году он даже замерял спектры Солнца, пытаясь найти в них хотя бы еле заметные следы замедления времени на поверхности звезды. Это ему не удалось, зато в начале 1916 года в госпитале он математически доказал, что может существовать объект, столь плотный, что на его поверхности время затормозится до нуля.

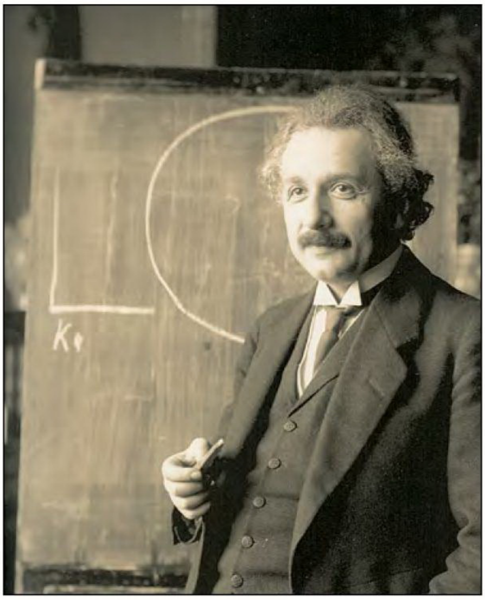
Эйнштейн прочитал письма Шварцшильда на заседании Прусской академии наук и послал их в научный журнал для публикации. В марте 1916 года Шварцшильда демобилизовали по болезни, но 11 мая того же года он скончался, так и не узнав, что станет знаменит и учёные будут ломать голову над открытой им сферой застывшего времени. Один из них даже назовёт сферу Шварцшильда «магической сферой» — настолько странными свойствами она обладает.

Две статьи, написанные Шварцшильдом в госпитале на русском фронте, стали самыми важными его научными работами, прославившими автора навсегда. Ведь в них были приведены первые точные решения уравнений Эйнштейна.

Многие годы «магическую сферу» остановленного времени большинство учёных, включая самого Эйнштейна, рассматривали как математический фокус, как сугубо теоретическую проблему: раз звёзды не в состоянии сжиматься до такого сверхплотного состояния, то нечего и думать про их поведение возле сферы Шварцшильда.

— Но ведь никто не мог запретить мысленные эксперименты по сжатию звёзд, значит, проблема всё-таки оставалась! — вмешался Андрей.

— Верно, — согласилась Никки. — Однако отсутствие природного механизма, неограниченно сжимающего звёзды, успокаивало учёных. Но прошло совсем немного времени и эту самоуспокоенность учёных вскоре разрушил молодой индийский астрофизик. В 1929 году 19-летний Субраманьян Чандрасекар во время неспешного плавания на пароходе из Индии в Англию решил уравнения, описывающие состояние звёздной материи, и доказал, что в белом карлике массой в полтора Солнца сила давления уже не может противостоять силе гравитации. Такой объект будет коллапсировать неограниченно, а значит, он должен приблизиться к сфере Шварцшильда и заморозить время.



Альберт Эйнштейн.

— Постой, Никки, кто такой этот белый карлик? — спросила Галатея.

— Так астрономы называют компактные яркие звёзды, которые, состарившись, сжимаются до крошечного размера, то есть становятся карликами.

Карл Шварцшильд (1873—1916) — известный немецкий астроном, получивший первые решения уравнений Эйнштейна и открывший сферу застывшего времени.

Альберт Эйнштейн (1879—1955) — великий физик-теоретик, создатель специальной и общей теории относительности.

Субраманьян Чандрасекар (1910—1995) — американский физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии по физике за 1983 год.

Артур Эддингтон (1882—1944) — английский физик и астроном. Крупнейший знаток строения звёзд и теории гравитации.

Джон Уилер (1911—2008) — американский физик-теоретик.

Они по-прежнему обладают высокой температурой и светятся белым светом, в отличие от более холодных и крупных красных карликов. Каждый сантиметровый кусочек белого карлика может весить сотни тонн.

— Вот так кусочек! — хмыкнул Андрей. — На дороге найдёшь — в корзинку не положишь.

— Когда пароход Чандрасекара приплыл в Англию, молодой человек сделал доклад о своей работе, основанной на тонких квантовых эффектах в сверхплотном белом карлике. Но у юного астрофизика нашёлся весьма маститый оппонент. Его работу критически воспринял сам сэр Артур Эддингтон, который категорически отказался признавать наличие в природе неограниченно сжимающихся звёзд.

Молодой Чандрасекар из-за резко отрицательного мнения знаменитого учёного на десятилетия бросил заниматься данной темой. Однако другие учёные вскоре подтвердили и уточнили расчёты индийского астрофизика. Они доказали, что массивный белый карлик под действием собственного тяготения должен сжаться в нейтронную звезду — гораздо более плотный объект, чем белый карлик. Каждый кубический сантиметр нейтронной звезды может весить уже миллиард тонн. Но и состояние нейтронного шара — ещё не последний этап жизни массивного светила. Если масса нейтронной звезды будет больше определённой, то она начнёт сжиматься неограниченно: влияние гравитации при сжатии будет только нарастать, и падение звезды в саму себя уже ничто не может остановить.

При неограниченном сжатии звезда приблизится к радиусу Шварцшильда. И тут должно случиться очень важное событие — звезда погаснет, перестанет светить. Физики и астрономы объясняют это так: сила тяжести чёрной дыры настолько велика, что с её поверхности не может вырваться ничего, даже луч света. Именно за это свойство американский физик Джон Уилер назвал сильно сжавшиеся звёзды чёрными дырами. Вернее, какой-то возбуждённый слушатель выкрикнул эти слова на его лекции. Уилер подхватил их, и термин прижился в астрономии.

Как выяснили историки науки, существование чёрных дыр предсказал ещё в конце XVIII века английский сельский священник Джон Митчелл. Он вычислил по формулам ньютоновской гравитации, что может существовать такое массивное тело, скорость убегания (первая космическая скорость) с поверхности которого будет больше скорости света!

С помощью самых совершенных огромных телескопов астрономы доказали, что чёрные дыры существуют во многих системах двойных звёзд, а также в центрах большинства галактик, включая и наш Млечный Путь. Мирно беседуя о возможности существования таких экзотических объектов, мы одновременно несёмся со скоростью 220 километров в секунду вместе с Солнечной системой вокруг гигантской чёрной дыры в центре нашей Галактики.

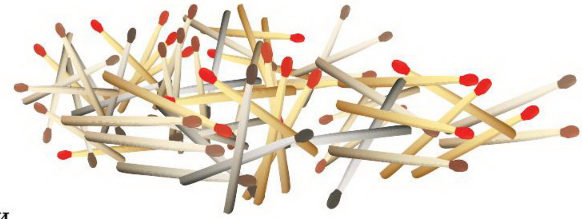
Королева Никки подошла к окну, за которым расстилалось звёздное небо.

— Вот он, Млечный Путь — наша Галактика. В её середине, за грядой тёмных межзвёздных облаков, прячется чёрная дыра, — затем посмотрела на часы и сказала: — Уже поздно, а то бы я рассказала вам про приключения внутри чёрной дыры и про то, как заставить её ярко светиться.

Галатея не поверила своим ушам:

— Ты же только что объяснила нам, что границу чёрной дыры никто пересечь не может, а светиться она не будет из-за того, что её собственный свет падает назад! Не слишком ли много парадоксов?

— Такие волшебные объекты, как чёрные дыры, способны на очень многое… — загадочно улыбнулась Никки.



БЕЗОПАСНЫЕ ИГРЫ СО СПИЧКАМИ

Спички — подходящий объект для игр и развлечений. Особенно, если требуются одинаковые предметы, причём в большом количестве. Предлагаем вам запастись коробком спичек и с их помощью решить несколько интересных головоломок, описанных в статье.

Григорий ЕВГЕНЬЕВ.

НИМ

Эта старинная игра, как и многие её разновидности, поддаётся исчерпывающему анализу. Другими словами, ещё до начала можно определить, кто из партнёров одержит верх. Атрибутами нима обычно служат камни, которые тем или иным образом разбиты на кучки. Играть в ним хорошо на пляже, где много гальки. В домашних условиях удобнее пользоваться спичками. Поскольку раздобыть их легче, чем камни, опишем ним и похожие на неё игры в спичечных терминах.

Общая схема такова. Имеется несколько кучек из спичек (камней, фишек, пуговиц, монет и т. д.). Игроки по определённым правилам по очереди берут из них несколько спичек. Тот, кто забирает последнюю, выигрывает (в других вариантах, наоборот, проигрывает или выигрывает тот, кто берёт предпоследнюю спичку). По одним правилам нима спички можно брать только из одной кучки, по другим — из нескольких, иногда спички не только берут, но и перекладывают из кучки в кучку и т. д.

Вот классическая игра ним с одной кучкой. *Двое по очереди берут из неё одну, две или три спички. Побеждает тот, кто возьмёт последнюю спичку.*

Результат игры просчитать легко. Если число спичек равно 4, 8, 12, 16... то есть кратно 4, выигрывает второй игрок, в противном случае — первый, начинающий. Действительно, если на столе 4 спички и первый ход ваш, как бы вы ни пошли, ответным ходом соперник заберёт оставшиеся спички. Соответственно, если на столе 8 спичек, на любой ваш ход соперник оставит вам 4 спички и т. д. Наоборот, если число спичек не делится на 4, вы берёте из кучки спичек столько, чтобы осталось 4, 8, 12... и в конце концов «прижимаете противника к стенке».

БАШЕ

В этой игре, как и в ниме, спички берут из одной кучки, но не больше заранее оговорённого числа. Иными словами, ним — частный случай игры баше. Однако, поняв тонкости нима, вы легко найдёте правильную стратегию и в игре баше.

Задача 1. *а) На столе 30 спичек, и каждый из игроков может брать не больше 6. Выигрывает тот, кто берёт последнюю спичку. На чьей стороне победа?*

б) На столе 31 спичка, и каждый игрок может брать не более 5. На сей раз тот, кто берёт последнюю спичку, проигрывает. Как действовать второму игроку, чтобы обеспечить себе победу?

Ещё два примера.

В двух коробках по 15 конфет. Двое по очереди съедают любое количество из любой, но только одной коробки. Побеждает тот, кто съест последнюю конфету. Кто это — первый или второй игрок?

Верх берёт второй сладкоежка. Каждым своим «ходом» он уравнивает

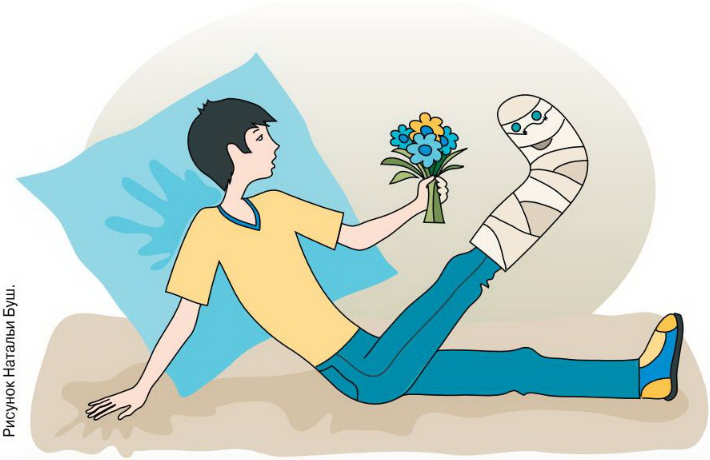


Рисунок Натальи Буш.

БЛАГОДАРЯ... СЛОМАННОЙ НОГЕ

Вы, конечно, сочтёте такой заголовок шуткой. Кому придёт в голову благодарить сломанную ногу? А ведь приходит. И довольно часто.

«Благодаря сломанной ноге он не принял участия в республиканских соревнованиях»; «С конкурсной задачей абитуриент не справился благодаря досадной неточности»; «Благодаря чрезмерным осадкам вода в реке поднялась, прорвала дамбу и затопила 20 населённых пунктов»; «Она хорошо знала судьбу уже не существующего дома, погибшего благодаря оползням».

Этот «благодарственный» список, когда предлог *благодаря* используют неверно, можно продолжать и продолжать. Почему же эта ошибка такая распространённая? И как от неё избавиться?

Начнём с того, что предлог *благодаря* образован от глагола *благодарить* («выражать чувство признательности за оказанное добро, внимание») и ещё не потерял с ним смысловой связи. Поэтому его следует употреблять, когда есть за что благодарить, когда результаты радуют, когда они приятны и потому желательны. Например:

«Благодаря помощи близких она смогла получить музыкальное образование»; «Только благодаря хорошей

количество конфет в коробках, то есть копирует действия противника (пользуется идеей симметрии).

В одной коробке 15 конфет, а в другой — 20. И снова двое по очереди съедают любое количество конфет из одной коробки. Побеждает съевший последнюю.

А здесь выигрывает первый. Он съедает 5 конфет из коробки, где их больше, а затем, как мы знаем, каждым ходом уравнивает количество конфет в коробках.

ЦЗЯНЬШИЦЗЫ

В этой игре кучек тоже две, а спички (конфеты) можно брать в любом количестве как из одной кучки, так и сразу из двух, но тогда из обеих поровну.

НИМБИ

В этой игре три кучки спичек, например по 3, 4 и 5 штук. Для каждой из них легко провести анализ и установить, кто берёт верх.

На столе три кучки спичек — по 5, 9 и 13 штук. На каждом ходу можно брать любое количество спичек, но только из одной кучки. Кто выигрывает, то есть берёт последнюю спичку?

Чтобы разобраться в этой игре, надо перевести все три числа в двоичную систему счисления и записать одно под другим:

5 — 101
9 — 1001
13 — 1101

реакции я смог преодолеть препятствие».

Предлог *благодаря* можно употреблять и тогда, когда результат нейтрален, то есть не может быть расценён ни как положительный, ни как отрицательный:

«В беседке было сумрачно и прохладно благодаря зарослям персидской сирени».

А вот благодарить за отрицательный результат (за сломанную ногу, за наводнение, принёсшее страдания, и т.п.) могут только невнимательные к слову люди.

Как же, спросите вы, выразить нужный смысл? Довольно просто: выбрать наиболее подходящий из причинных предлогов: *из-за* (самый нейтральный и распространённый), *вследствие, по причине, ввиду, в связи, в силу* и так далее — или перефразировать сказанное:

«Из-за сломанной ноги он не принял участия в республиканских соревнованиях»; «С конкурсной задачей абитуриент не справился из-за того, что не понял условие»; «Она хорошо знала судьбу уже не существующего дома, разрушенного оползнями».

Итак, значение предлога *благодаря* мы уточнили. Теперь обратим внимание на то, с каким падежом он употребляется. Языковеды отвечают: с дательным (*благодаря* — кому? чему? — *отцу, поездке, депутатам, воспоминаниям, форуму, обстоятельствам, защите* и т.п.). Совершенно неправильно построены фразы вроде: *«Благодаря попутного ветра парусник быстро приближался к мысу»* или *«Успех спектакля был обеспечен благодаря талантливой работы артистической молодёжи»* — в них ошибочно употреблён родительный падеж. Запомните: нужно употреблять дательный: *«благодаря* — чему? — *ветру, работе».*

Для подчёркивания смысла распространённый оборот со словом *благодаря* может обособляться, то есть на письме отделяться или выделяться запятыми: *«Благодаря отличной погоде и особенно праздничному дню, улицы сельца Марьинского снова оживились».*

Закончим разговор о предлоге так: *благодаря* знакомству с правилами литературного языка мы сможем избежать многих речевых ошибок.

Лидия ПАСТУХОВА,
автор книги
«Этюды о словах».

● КАК ПРАВИЛЬНО

В результате получается таблица, состоящая из единиц и нулей. В трёх первых столбцах число единиц чётное (две или ни одной), а в четвёртом — нечётное (три). Начинающий своим ходом берёт одну спичку из любой кучки, после чего чётным становится число единиц в каждом столбце. Любой ход второго игрока нарушает это свойство, а первый без труда его восстанавливает. В конце концов он и выигрывает, забирая последнюю спичку (во всех кучках в этот момент не останется ничего — 0 спичек, соответственно нет единиц ни в одном столбце).

Игра нимби обобщается на любое количество кучек и любое число спичек в них. Переведя заданные числа в двоичную систему, легко определить, какой из сторон гарантирована победа.

МАРИЕНБАД

Эта игра — вариант нима, получивший распространение после выхода фильма «Лето в Мариенбаде». Правила таковы. В четыре ряда размещаются 16 спичек: в первом — 1, во втором — 3, в третьем — 5 и в четвёртом — 7. Игроки поочерёдно убирают из какого-нибудь ряда несколько спичек, в том числе весь ряд. Выигрывает тот, кто берёт последнюю спичку.

Задача 2. *Кто побеждает в игре Мариенбад?*

Задача 3. *Имеется пять кучек с числом спичек 6, 7, 10, 12 и 15. Брать можно любое количество, но обязательно из одной кучки. Снова выигрывает тот, кто берёт последнюю спичку. Какой это игрок: начинающий или второй?*



Полноуправляемая рулевая схема, надёжная трансмиссия, прочная подвеска — всё это воплощено в конструкции самодельных вездеходов, которые строит Александр Копытов...

ЧТОБЫ НЕ СТРОИТЬ ДОРОГИ —

Евгений КОНСТАНТИНОВ.
Фото автора и Дмитрия Зыкова.

Есть два пути преодоления бездорожья: один — построить дорогу, другой — построить машину, которой дорога не нужна. Плюсы есть у обоих. Хорошо сделанная дорога останется надолго. Вот только стройка — дело хлопотное и затратное, требующее больших ресурсов, а когда дорога понадобится в другом месте — её придётся строить заново. Вездеход — другое дело. Он прокладывает себе путь, где хочет водитель и позволяют возможности техники. Правда, проехать по его следам удастся не на всём, да и сам он может в конце концов застрять там, куда никто больше не доедет. Но зато создание вездеходной техники — занятие куда более увлекательное и доступное для мастеров-самодельщиков, чем строительство шоссе. А потому на просторах российского бездорожья порой можно встретить самые удивительные самобеглые конструкции, многие из которых по уровню инженерной мысли могли бы составить честь конструкторскому бюро любого автозавода.

Машины, созданные Александром Копытовым, на первый взгляд подобны дачным домикам времён позднего социализма: кажется, что их собрали из всего, что попалось под руку. Между тем внешность обманчива. Эти вездеходы, которых за полтора десятка лет Александр сделал без малого тридцать, не просто годами безотказно выполняют самую разную транспортную работу в различных уголках бездорожья нашей страны, но и воплощают собой продуманную инженерную концепцию. Несмотря на внешние различия, все они — единое семейство лёгкой внедорожной техники с целым набором незаурядных качеств. С одной стороны, условия «гаражного производства» и предназначение для работы вдали от оснащённых сложным оборудованием ремонтных баз диктуют простоту конструкции, доступность запчастей и лёгкость в техническом обслуживании.



... При этом машины настолько просты и технологичны, что для их сборки вполне подходит вот такой «автозавод» во дворе деревенского дома.

ГЖАТСКИЕ ВЕЗДЕХОДЫ

(См. 2-ю стр. обложки.)

С другой — грамотный расчёт передаточных чисел в трансмиссии, удачное распределение массы по осям и общий малый вес плюс правильно подобранные геометрические параметры шасси и кузова обеспечивают феноменальную проходимость и вполне приличную грузоподъёмность.



Александр Копытов увлекается постройкой самодельных внедорожников уже полтора десятка лет. За это время он создал 26 машин, каждая из которых уникальна.

КАК ЭТО СДЕЛАНО

Говоря языком автомобильных инженеров, у всех машин Александра Копытова общая платформа, несмотря на обилие технических различий между отдельными экземплярами, вплоть до разного числа осей. Вездеходы построены на жёсткой, но лёгкой пространственной раме, сваренной из тонких стальных труб прямоугольного сечения. Двигатели и коробки передач у большинства машин использованы от «Оки» и расположены в базе, то есть между передней и задней осями машины. При этом на трёхосных модификациях они установлены за средними колёсами, а на двухосных — тоже слегка смещены к задней оси. Двигатель не отличается избытком



Большинство агрегатов вездехода, собранного на пространственной раме, доступны для обслуживания с разных сторон...

мощности, но зато дёшев, доступен, прост, лёгок, компактен и технологичен.

Подвеска полностью независимая, на двойных поперечных рычагах, позаимствованных от передней оси «Нивы». Однако пружины и амортизаторы для разных модификаций подобраны разные.

Интересно, что двигатель, установленный на «Оке» поперечно, на копытовских вездеходах стоит продольно. Такое расположение силового агрегата от переднеприводного автомобиля позволяет обойтись вообще без раздаточной коробки на машинах с колёсной формулой 4×4. КПП сама играет эту роль. При этом дифференциал главной передачи в большинстве вариантов заблокирован раз и навсегда ещё в процессе сборки вездехода. Для внедорожного транспортного средства, редко попадающего на дороги с твёрдым покрытием, это не критично, а на машинах, оснащённых рулевым управлением на обеих осях, у которых передние и задние колёса одного борта всегда идут по одной колее, такая межосевая блокировка вообще не мешает движению. При этом фактическое отсутствие межосевого дифференциала резко поднимает вездеходные способности.

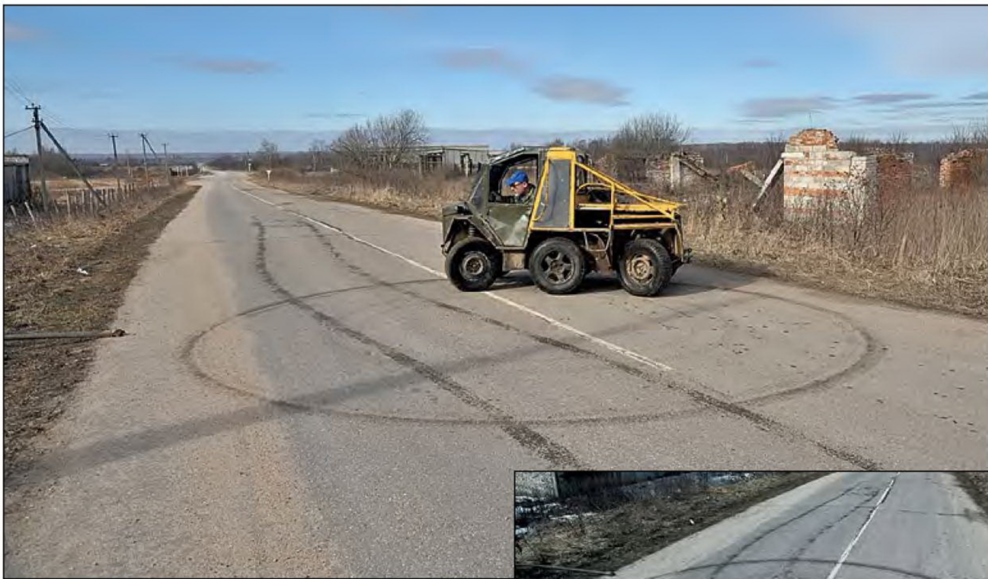
У шестиколёсников трансмиссия несколько сложнее. В ней между средней и передней осями установлена простейшая одноступенчатая раздаточная коробка.

Главные передачи вездеходов имеют высокие передаточные отношения. И всё же для сравнительно маломощного мотора с рабочим объёмом 0,75 л этого недостаточно. Дефицит «лошадей» дополнительно компенсируется колёсными редукторами от ЛуАЗа, заодно увеличивающими дорожный просвет. Машина не для асфальта, высокие скорости ей не нужны, и такой набор редукторов в трансмиссии обеспечивает ей постоянную «пониженную передачу».

Некоторое время назад Александр экспериментировал с более сложной трансмиссией, в которой присутствовали два ряда передаточных чисел, но в итоге от этой затеи отказался. Отсутствие высоких скоростей и «шоссейных» передаточных отношений позволяет максимально упростить тормозную систему. Большинство экземпляров оснащены простым



...и только чтобы заглянуть в моторный отсек сверху, необходимо снять грузовую платформу.





Немного найдётся трёхосных транспортных средств, радиус разворота которых меньше 6 м. В данном случае секрет манёвренности — в рулевом управлении, симметрично воздействующем на переднюю и заднюю пары колёс.

трансмиссионным тормозом с дисковым механизмом. Это и рабочая и стояночная система одновременно. Как ни удивительно, но этого устройства хватает, тем более что пользоваться тормозами, как показали наши тестовые заезды, приходится редко. В большинстве случаев для эффективного замедления достаточно просто отпустить газ или выбрать передачу пониже. Более того, даже тормозная педаль есть не на всех этих вездеходах: во многих случаях конструктор решил обойтись лишь ручным рычагом.

Из соображений практичности, ремонтопригодности, доступности, сочетания цены и ресурса основная часть узлов и агрегатов подобрана от серийных и широко распространённых легковых автомобилей. Здесь нет облегчённых, но дорогих элементов мототехники или уникальных самодельных редукторов. Машина рассчитана на то, чтобы ездить по серьёзному бездорожью, а в случае поломки быть отремонтированной при помощи только самых распространённых запчастей и подручного инструмента. Поэтому все самодельные детали сломать практически невозможно, а если это всё же случится, то починить их не составит труда при наличии кувалды и сварочного аппарата. Но даже в самодельных узлах все ответственные элементы оставлены стандартными. Так, карданные валы и рулевые тяги едва ли не в каждой машине собственной длины, но при этом крестовины и наконечники к ним взяты из стандартного каталога автомобильных запчастей.



Приборы от классического «уазика», несколько контрольных ламп, кнопок и выключателей — функциональный минимализм рабочего места водителя соответствует общему стилю вездехода.



Броды глубиной до 1 м не представляют особой сложности для маленького вездехода, хотя никакой специальной гидроизоляции систем двигателя нет.

Так что огромная часть конструкторской работы состояла в том, чтобы правильно подобрать и скомпоновать готовые детали. А при подборе, в зависимости от предстоящей специфики эксплуатации, не только правильно рассчитать всё по нагрузке, крутящему моменту и массе, но и определиться с «донорами». Вопрос в том, что предпочесть: более дешёвые и распространённые отечественные запчасти или более надёжные иномарочные.

В ГОСТЯХ У МАСТЕРА

Все годы своего увлечения Александр Копытов мечтал о настоящей производственной базе, где можно было бы наладить хотя бы мелкосерийный регулярный выпуск машин. Но реализация той мечты требовала немалых инвестиций, и он продолжал строить машины штучно, в одиночку, в самом обычном гараже. Александр поменял несколько мастерских и сейчас обосновался под Гжатском, в деревне по соседству с родиной Юрия Гагарина. Там мы его и навестили, а окружающие леса и поля предоставили отличную возможность протестировать вездеходы в естественной среде обитания.

Среди созданных Копытовым машин есть пассажирские и грузовые модели, самоходная буровая установка, самосвал и многое другое. Сейчас же он остановился на схеме универсального внедорожного шасси, на котором можно смонтировать любой специализированный кузов вместо базовой грузовой платформы. Более

Малый вес — большое преимущество для вездехода и на бездорожье, и на тонком льду.



Благодаря низко расположенному центру тяжести и длинной базе шестиколёсник смело штурмует крутые косогоры с минимальным риском опрокинуться.



Простота и утилитарность внешних форм позволяют не опасаться за внешний вид, если надо пробиться через кустарник или мелколесье.



того, благодаря простой системе крепления заменить один кузов другим — дело двух минут, особенно когда этот кузов лёгкий и пустой. Там же, под кузовом, находится и моторный отсек, а кузов выполняет роль капота. Такое компоновочное решение в целом удачно, но лишь пока кузов пуст. Только представьте себе, что двигатель забарахлил в броду или в топкой грязи, а на платформе навалено несколько мешков цемента... Впрочем, в остальном к удобству технического обслуживания этих машин не придраться. Компоновка и съёмные панели обеспечивают лёгкий доступ ко всему. Даже кузовной ремонт можно провести быстро и без лишних затрат: плоские панели легко рихтовать и менять в случае повреждений. В качестве ветровых стёкол применены задние стёкла ВАЗ-2108, АЗЛК 2141 и некоторых других распространённых хэтчбеков. Кстати, наличие сеточки электрообогрева на теперь уже лобовом стекле оказывается совсем не лишней роскошью, а совершенно необходимой деталью, особенно в холодную и дождливую погоду.

В гараже у мастера к нашему приезду были подготовлены три модели: одна самая новая двухосная полноуправляемая и две из созданных уже давно. Их Копытов оставил в домашнем хозяйстве для всяких подсобных нужд. У четырёхколёсной машины классическая рулевая схема, а у шестиколёсной управляются колёса передней и задней осей.

Возможности маленьких самодельных вездеходов впечатлили с самого начала. Понятно, что специально «усадить» можно любой вездеход, но при езде с целью не застрять машины показали выдающиеся возможности. Несмотря на весеннюю распутицу (а были мы в гостях у Копытова в апреле), дорога для них находилась везде: правильный выбор траектории, работа рулём и газом, вовремя подключённые межколёсные блокировки — и внедорожники победно преодолевали весьма сложные препятствия на пересечённом рельефе, в размешанной колее или на топком грунте. Более того, благодаря малому весу они не проваливались под тонкий весенний лёд на оттаивающем броде.

Недостаток артикуляции подвесок с лихвой компенсировали межколёсные блокировки. Даже шестиколёсник, несмотря на далеко не самые удачные по сцепным свойствам на грунте шины (по правде говоря, на нём стояли просто старые жигулёвские покрышки с едва сохранившимся дорожным рисунком), отлично справлялся, ползая по земляным кучам подобно ожив-



Выпрыгнуть на горку с отрывом передней пары колёс этот вездеход, конечно, может... Но обычно предполагается более спокойный стиль преодоления препятствий.



Вертикальный ход независимой подвески невелик для сложного рельефа, но межколёсные блокировки позволяют машине двигаться до тех пор, пока уверенное сцепление с грунтом есть хотя бы у одного колеса.

шей механической гусенице. Недостатка мощности вовсе не ощущалось: при необходимости можно было даже заставить машину выпрыгнуть на препятствие, которое было бы сложно переползти. Однако основной стиль езды на этих вездеходах всё-таки, скорее, неторопливое огибание складок местности. Как ни странно, именно длинная шестиколёсная машина лучше всего приспособлена для сложного рельефа. Благодаря низко расположенному центру тяжести её очень сложно опрокинуть, три оси позволяют не бояться острых перегибов, а две пары поворотных колёс существенно добавляют манёвренности.

Впрочем, и четырёхколёсники показали себя очень достойно. При этом мы не просто катались по окрестностям, выбирая эффектные места для съёмки. Найдя заваленную ещё осенью охотниками для приманки лосей гигантскую осину, мы попытались выволочь её из леса. И что же? Маленький вездеход с мотором от «Оки» без больших проблем справился с работой. Задняя подвеска заметно просела под тяжёлой ношей, но машинка бодро тащила ствол огромного дерева по оттаявшей дороге. Правда, преодолеть брод с грузом мы всё-таки не смогли: привязанное сзади дерево очень сильно ограничило манёвренность, фактически лишив возможности движения назад и поворотов под острыми углами. К тому же оно упёрлось в ледяной бортик подводной колеи. Так что ношу пришлось отцепить — и лишь тогда



Маленькому внедорожнику по силам настоящая большая работа, например приволочь такое бревно.



Грузоподъёмный механизм предельно прост — это всего лишь ручная лебёдка и прочная мачта на корме.

вездеход выбрался на берег. Впрочем, даже без груза узкие, но глубокие броды с подводными ступеньками у берега давались машинам непросто. Так что, несмотря на их отличные вездеходные возможности, ещё есть что улучшить: хотя бы оснастить конструкцию электрической лебёдкой.

По особенностям управления копытовские вездеходы не сложнее полноприводного легкового автомобиля. Особенно новая модель, дооснащённая механизмом поворота в кулисе КПП, возвращающая схему переключения передач в привычное автомобильное положение. Несмотря на аскетичность кабины, рабочее место водителя в целом удобно. Есть даже приборная панель с минимально необходимым набором указателей и контрольных ламп. Усилия на руле очень легки, даже несмотря на дополнительную пару управляемых колёс. В этом случае, скорее, придётся привыкать к ощущению от езды, напоминающему движение в постоянном заносе...

Мы провели у Александра Копытова целый день, а когда собрались уезжать, к дому мастера подъехал самосвал и свалил на дорогу кучу щебёнки. Александр навесил на один из своих аппаратов самодельный бульдозерный отвал и за несколько минут превратил эту горку в совершенно ровную дорогу. А в машине, напомним, всего 20 с небольшим лошадиных сил.



Если вездеход всё-таки сел в глубокую колею, для его вызволения из плена иногда бывает достаточно раскачать машину силами экипажа. Лёгкой технике такой фокус обычно помогает.

Апрель 2014 года.



Эти машины задуманы, рассчитаны и построены для постоянной эксплуатации вне твёрдых дорог. Именно там раскрываются все их технические достоинства.

Я ношу фамилию отца — Акопян, мама в девичестве Комиссарова, а бабушка из рода Халеевых. Расскажите, пожалуйста, об истории этих фамилий.

Любовь Клеймёнова.

АКОПЯН

Акоп — распространённая в армянских говорах народная форма христианского имени Иаков (у русских обычно произносится как Яков). Это библейское имя в переводе с древнееврейского языка означает «идущий следом, по пятам». Имя Иаков принадлежало родоначальнику двенадцати колен Израилевых, жившему в XVI веке до н. э. По преданию, Иаков родился вторым после своего брата-близнеца Исава и при этом держал его за пятку, чтобы не отстать, за что и получил своё имя. Как и предсказал Иаков, по возвращении из Египта в Ханаан эти земли были поделены между его двенадцатью сыновьями, а весь народ израильский стали нередко называть «домом Иакова». В честь него получили своё имя многие библейские герои и пророки, причисленные христианской церковью к лику святых.

Армянские семейные прозвания традиционно образовывались при помощи суффиксов *-янц* и *-ян*, которые означали буквально «из семьи таких-то» или «из рода таких-то».

КОМИССАРОВ

Слово *комиссар* в значении «должностное, облечённое особыми полномочиями лицо, осуществляющее надзор, наблюдение», в русском языке появилось уже в XVII веке, вероятно из немецкого. А источник распространения этого слова в Европе — французский язык (заимствование из позднелатинского commissarius — «уполномоченный, доверенное лицо»). Во время Петровских реформ для учёта налогообложения и переписи населения были созданы комиссии, во главе которых и стояли комиссары (1708—1710 гг.). Процесс образования фамилий в тот период даже в дворянском сословии только набирал силу, поэтому не исключено, что некоторые **Комиссаровы** ведут свой род от одного из комиссаров тех времён.

Но известна фамилия **Комиссаров** и среди потомков духовенства и крестьян. Например, у православного духовенства фамилии стали появляться в XVIII веке: обычно они давались будущим священнослужителям ещё в годы их учёбы в духовных училищах. При этом нередко фамилии присваивались ученикам в честь меценатов, на средства которых существовала семинария или были учреждены специальные стипендии. Чаще это не была фамилия самого мецената, а фамилия, указывавшая на социальное положение, должность или титул жертвователя. Так появились распространённые в среде потомков православного духовенства фамилии: *Комиссаров, Сенаторов, Бургомистров, Дворянов, Дворянский, Князев, Баронов, Графов, Графский, Купцов* и т.д. В крестьянстве же фамилия **Комиссаров** обычно указывала на человека, проживавшего на землях, владельцем которых являлся дворянин в должности комиссара: при необходимости юридического оформления каких-либо документов крестьяне нередко вместо незнакомого им слова «фамилия» указывали в документах чин или должность лица, интересы которого они представляли.

ХАЛЕЕВ

У русских *Халей* — народная форма канонического крестильного имени Фалалей, которое в переводе с древнегреческого языка означает «цветущая маслина». В древнем общеславянском языке звук *ф* отсутствовал и в труднопроизносимых именах чаще всего заменялся на *х* (Хома — Фома, Халимон — Филимон). Так возникла новая форма имени Фалалей — *Халалей*, а от неё краткая — *Халей*. О том, где бытовала такая форма имени, напоминает сохранившаяся на Брянщине деревня Халеевичи (названия многих селе-

Раздел ведёт
Владимир МАКСИМОВ,
директор Информационно-исследовательского центра «История фамилии».

ний восходят к именам и фамилиям их владельцев или основателей). В юго-западных землях Московской Руси встречаются и древнейшие упоминания фамилии **Халеев**. Например, в документах по городу Калуге записаны: в 1626—1628 гг. — Панфил **Халеев**; в 1647—1648 гг. — Иван **Халеев**.

Известна фамилия **Халеев** и у российских тюрков. У них в основе этой фамилии лежит арабское по происхождению имя *Хали*, имевшее несколько значений: «ценность», «украшение» и даже «имеющий родинку» (в культуре тюрков и некоторых других народов родинка считалась символом счастья, знаком особой судьбы).

Расскажите о значении моей фамилии. Она досталась мне от деда, который жил на Украине, в селе Слободка Острожского района Хмельницкой области.

Яна Пянковская.

ПЯНКОВСКИЙ

Под современной фамилией **Пянковский** могут «скрываться» несколько разных по происхождению славянских семейных прозваний. Одно из них — *Пьянковский*, образованное от названия селения Пьянки или Пьянково (в основе лежит очень популярное в прошлом у восточных славян нецерковное имя-оберег *Пьянко*, означающее «пьяный»; старинные грамоты отражают написание этого имени и в форме *Пянко*). Другое прозвание, чаще встречающееся в форме *Пенковский*, образовано от селений с названиями *Пенки, Пенково* или *Пеньки, Пеньково* (подобные названия нередки на всей территории расселения славян и имеют разные источники происхождения). В говорах жителей Белорусского и Украинского Полесья безударная гласная *е* в первом слоге произносится как *я*, что нашло отражение и в написании фамилии.

Бытует эта фамилия и у поляков (*Piankowski*). В большинстве случаев она восходит к названиям одного из нескольких существующих на территории Польши селений *Пянки* (Pianki). Но и в польском языке из-за особенностей произношения этого семейного прозвания первоначальное его звучание порой было иным: например, как полагают польские исследователи, *Пенковский* и *Пеньковский*. Более того, у поляков, проживавших в Советском Союзе, возникновение фамилии **Пянковский** могло быть связано с ещё большими изменениями в написании фамилии, ранее имевшей другое звучание. Например, в документах середины XX столетия встречаются свидетельства того, что в форме **Пянковский** в русском языке были записаны фамилии *Пионтковский* и *Панковский*, происхождение которых также в большинстве случаев связано с названием селения, которым владел или из которого переехал на новое место жительства родоначальник. Разумеется, такие случаи изменения были единичными. Но они пополнили число источников происхождения этой фамилии, включив сюда и польские нарицательные *piana, pianka* («пена, пенка»), *piąty* («пятый»), *pan* («мужчина», «господин», «хозяин» и т.д.), и народные формы нескольких христианских имён (Панкратий, Пантелеймон, Павел и др.).

Живу в Азербайджане. Однажды прочитала в журнале объяснение значения имени Айсель. Это наше азербайджанское имя. Расскажите, пожалуйста, и о моём имени — Шафига.

Шафига Исмаилова.

ШАФИГА

Имя **Шафига** пришло в азербайджанский именник из арабского языка через персидский.

В переводе с арабского оно означает «заступница, покровительница», «сострадательная, милосердная» и является женским вариантом мужского мусульманского имени *Шафиг* («заступник, покровитель»), которое в исламе употребляется как эпитет пророка Мухаммада.



В. Е. Маковский. Варят варенье. 1876 год. Государственная Третьяковская галерея.

● ХОЗЯЙКЕ — ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

А Я ЕМ ПОВИДЛО И ДЖЕМ

Кандидат фармацевтических наук Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

> *Зато в мене сосиски и сальные свечи лучше, и вся дворовая птица откормлена как нельзя лучше. Уж такой пасхи ни у кого нет, как у вас и у меня. А варенье у неё всё на меду, и она без стыда им потчует.*
>
> А. О. Смирнова-Россет. Дневник. Воспоминания

В мемуарах Александры Осиповны Смирновой-Россет, одной из ярких личностей пушкинского времени, прожившей долгую и удивительную жизнь, есть множество свидетельств о быте, вкусах, отношениях, еде её знаменитых современников. Так, рассказывая о своей бабушке-помещице, в роду которой насчитывалось шесть царственных семей, она отмечает, что та «была в полном смысле русский консерватор, враг чуждых приёмов и обычаев». Свою соседку по имению высокородная бабушка презирала за то, что «варенье у неё всё на меду, и она без стыда им потчует».

А всё дело в том, что в начале XIX века сахар был настолько дорогим, что использовать его для варки варенья могли позволить себе очень немногие состоятельные граждане, «настоящие» помещики. Мёд же тогда собирали на собственных пасеках или покупали несравненно дешевле сахара на русских ярмарках. Варенье, сваренное на меду, обычно предназначалось для изготовления пирогов, тортов, пирожных и подавали его на стол к чаю только у тех помещиков, которые не могли себе позволить тратиться на сахар. Именно поэтому состоятельная бабушка Россет считала, что, подавая гостям варенье на меду, соседка демонстрировала свой недостаток в средствах, что для дворянки было делом постыдным.

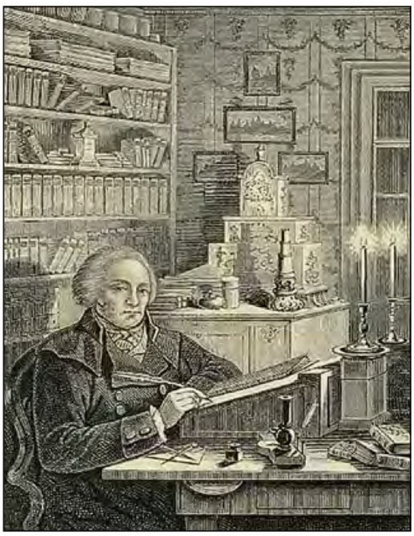
Варение фруктов на меду в первой половине XIX столетия было обыч-

ным явлением, о чём писал в своей книге («Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков») просвещённый дворянин и небогатый тульский помещик, член Вольно-экономического общества А. Т. Болотов: «Сим образом мало-помалу начал я привыкать к деревенской уединённой жизни. В летнее время была она мне всё ещё сноснее; не успел я приехать, как начали поспевать ягоды за ягодами, плоды за плодами. Хождение по садам, собирание оных, заготовление впрок и самое варение оных в меду — занимало и увеселяло меня ежедневно, и я не видал, как проходило время; но как начала приближаться осень и длинные скучные вечера, то сделалась она мне чувствительнее, и я со скуки бы пропал, если б не помогла мне склонность моя к наукам и охота к читанию книг».



Портрет А. О. Смирновой-Россет кисти художника П. Ф. Соколова. Начало 1830-х годов. Всероссийский музей А. С. Пушкина, СПб.

У гоголевской старосветской помещицы Пульхерии Ивановны «дом был совершенно похож на химическую лабораторию. Под яблонею вечно был разложен огонь, и никогда почти не снимался с железного треножника котёл или медный таз с вареньем, желе, пастилою, деланными на меду, на сахаре и не помню ещё на чём». Петруша Гринёв из пушкинской «Капитанской дочки», родившийся в небогатой дворянской семье, вспоминает: «Однажды осенью матушка варила в гостиной медовое варенье, а я, облизываясь, смотрел на кипучие пенки».



А. Т. Болотов в своём кабинете. Гравюра XVIII века.

В XX веке население СССР стало проявлять интерес к домашним заготовкам во многом благодаря стараниям Анастаса Ивановича Микояна. Утверждают, что авторство популярного слогана «А я ем повидло и джем» принадлежит именно ему. В бытность свою наркомом пищевой промышленности СССР А. И. Микоян не только дал указание выпустить «Книгу о вкусной и здоровой пище» (первую в СССР большую поваренную книгу, рассчитанную на самые широкие слои населения), но и содействовал развитию рекламы пищевых продуктов. В магазинах в те годы появились готовые кондитерские изделия, в которых длительное время сохранялись полезные свойства фруктов и ягод. В зависимости от технологического процесса изготовления эти изделия получили различные названия.

Варенье. Этим старорусским термином стали называть фрукты, консервированные варкой в медовом или сахарном сиропе. В результате фрукты и ягоды сохраняют первоначальную форму и цвет, а сироп становится густым и прозрачным.

Конфитюром именовали целые или измельчённые фрукты, отваренные в сахарном сиропе с последующим добавлением

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ ЗАГОТОВОК ИЗ ЯБЛОК (В 100 Г ГОТОВОГО ПРОДУКТА)

Состав продукта	Варенье и джем	Повидло	Конфитюр
Вода, г	29,8	32,9	48,5
Углеводы, г	68,2	65	51
Пищевые волокна, г	0,8	1	0,9
Жиры, г	0,3	0,1	0,2
Белки, г	0,4	0,4	0,1
Зола, г	0,2	0,4	0,2
Энергетическая ценность, ккал	265	250	202,9

Источник: USDA SR-23 (USDA National Nutrient Database for Standard Reference).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕЖИХ ЯБЛОК И ЯБЛОЧНОГО ВАРЕНЬЯ (В 100 Г ГОТОВОГО ПРОДУКТА)

Состав продукта	Яблоки свежие	Варенье из яблок
Вода, г	85,56	29,8
Углеводы, г	11,41	68,2
Пищевые волокна, г	2,4	0,8
Жиры, г	0,17	0,3
Белки, г	0,26	0,4
Зола, г	0,19	0,2
Провитамин А, мкг	68,6	0
Витамин С, мг	1,4	4,6
Витамины группы В, мг	1,6	0,21
Энергетическая ценность, ккал	52	265
Гликемический индекс	30—40	60—70

Источник: USDA SR-23 (USDA National Nutrient Database for Standard Reference).

желирующих веществ. Слово «конфитюр» происходит от французского слова confire — сохранять (продукты) и современного значения этого слова — засахаривать.

Продукт, полученный варкой фруктовых и ягодных пюре с сахаром, стал называться **повидлом**. Слово «повидло» — польского происхождения (powidlo).

Желеобразной консистенцией и однородной массой отличается ещё одно кондитерское изделие из фруктов — **джем** (от англ. — jam).

С точки зрения современной диетологии все эти вкусные и аромат-

ХОЗЯЙКЕ — НА ЗАМЕТКУ

ИЗ ПЛОДОВ И ЯГОД



Рецепт вишни впрок тульского помещика В. А. Лёвшина из его книги «Русская поварня» (1816 год).

«За день перед тем, когда вишни заготовлять, выдави сока из других вишен, процеди оный и поставь на ночь спокойно стоять в бутылке. На другой день возьми на каждый фунт вишен по два фунта сахара (или мёду хорошего), свари с одной частью вишенного сока и двумя частями ренского уксуса; снимай тщательно пену, густоватый сироп, когда остынет, вылей на вишни, укладенные в банках, с пересыпкой упомянутых пряностей».

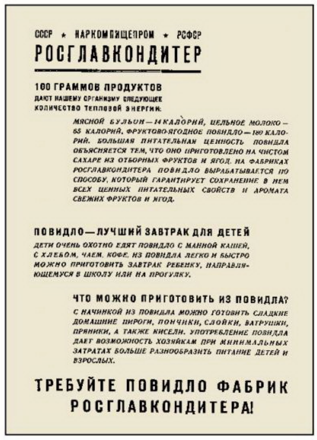
Примечание от автора. *Фунтом можно считать 400 г продукта. «Упомянутыми пряностями» служат бутоны гвоздики и кусочки коры корицы. «Ренским» назван виноградный уксус.*

Тульский помещик, член Вольно-экономического общества В. А. Лёвшин. Иллюстрация из книги В. Б. Шкловского «Чулков и Лёвшин». Издательство писателей в Ленинграде, 1933 год.

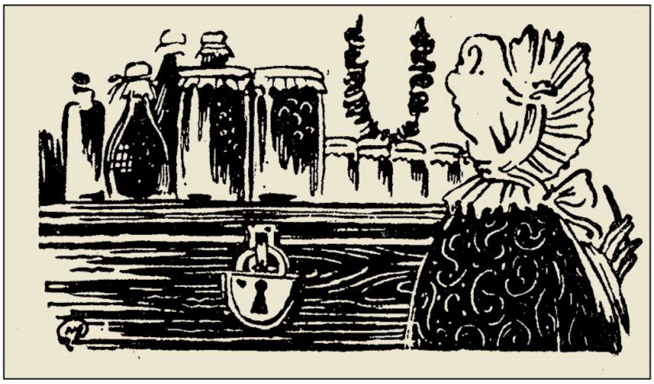


Рисунок и реклама (справа) повидла из «Книги о вкусной и здоровой пище». — М.; Л.: Пищепромиздат, 1939.

ные кондитерские изделия представляют собой высокоэнергетические продукты, в которых сохраняются питательные вещества, макро- и микроэлементы, но практически отсутствуют витамины и некоторые биологически активные вещества, присущие свежим фруктам. Подросткам допустимо съедать в день до 100 г таких продуктов, человеку среднего возраста — 50 г, а пожилые люди, ведущие малоподвижный образ жизни, могут позволить их не более 25 г. К сожалению, угощаться этими изделиями, содержащими быстроусвояемые углеводы, не могут люди, страдающие ожирением и больные диабетом.



«К гостям усердие большое, варенье, вечный разговор». М. В. Добужинский. Иллюстрация к поэме А. С. Пушкина «Евгений Онегин», 1938 год.



Рецепты варенья из вишни и чёрной смородины на меду из подворья монастыря преподобного Сергия Радонежского.

400 г вишни, 600 г мёда.

Мёд при постоянном помешивании довести до кипения, положить в него вымытые и высушенные ягоды вишни с косточками и варить 15—20 минут как обычное варенье. Разложить по стерилизованным сухим банкам, закатать и хранить не более года.

350 г ягод чёрной смородины, 1 кг мёда.

Вымытые и высушенные ягоды чёрной смородины раздавить в миске толкушкой, добавить мёд, перемешивать, пока мёд не разойдётся, разложить по стерилизованным сухим банкам, закатать и хранить не более трёх месяцев.

Вишнёвое варенье с косточками, имбирём, корицей и ванилином

1 кг вишни, 1 кг сахара, 0,5 стакана воды, 0,5 ч.л. молотого имбиря, 0,5 ч.л. молотой корицы, 1 пакетик ванилина.

Чистую вишню кладут в посуду для варки варенья, засыпают сахаром и оставляют на 3—5 часов. Затем делают в середине ягод углубление, наливают воду и ставят на небольшой огонь. Помешивая, доводят до кипения, проваривают три минуты, снимая пенку, и отставляют на 5 часов. Снова ставят на огонь и варят на небольшом огне, регулярно помешивая, до готовности (около 20—30 минут). За несколько минут до окончания варки добавляют имбирь, корицу и ванилин.

Разливают горячее варенье по стерильным банкам и закатывают.

⇨

● Сахарный песок, только что насыпанный в воду, всё время помешивают, чтобы он не приставал ко дну и не давал сиропу жёлтую окраску. После растворения сахара сироп мешать нельзя, иначе он будет кристаллизоваться, мутнеть и в нём образуются комочки.

● Пену, образующуюся при варке сахарного сиропа, снимают до того, как опущены фрукты или ягоды.

● Удалив пену, чистой тряпочкой, смоченной в холодной воде, протирают края посуды так, чтобы на них не осталось крупинок сахара. Оставшийся сахар начнёт кипеть или гореть.

● Варят сахарный сироп на сильном огне.

● Для твёрдых плодов (груш, айвы, плотных яблок) необходим сироп, дающий при сжимании и разжимании пальцами капли тонкую, быстро рвущуюся, непрочную ниточку (для нежных ягод подходит сироп, образующий прочную и довольно толстую нить, склонную к застыванию).

● После добавления ягод перемешивать варенье можно, только встряхивая посуду.

● При варке ягодам дают раза три вскипеть «ключом». Каждый раз посуду снимают с огня, чтобы снять пену.

● Варенье из нежных плодов и фруктов варят в два приёма с интервалом 24 часа.

● Доваривают варенье, джем, конфитюр и повидло на малом огне.

● О готовности варенья свидетельствуют прозрачность не потерявших форму ягод, густота сиропа и тоненькая плёнка, возникающая на взятой ложкой пробе, охлаждённой на тарелке.

● Горячее варенье не накрывают плотно крышкой. Капли воды, которые конденсируются на крышке, могут попасть на поверхность и способствовать в дальнейшем образованию плесени.

● Засахаренное варенье примет обычную консистенцию, если влить в него немного воды, поставить банку на водяную баню (в кастрюлю с холодной водой) и нагревать в течение нескольких минут. Воды должно быть столько, сколько в банке варенья.

Варенье из айвы

1 кг айвы, 1,5 кг сахара, 1 стакан воды.

Айву очищают от кожуры, разрезают, удаляют сердцевину, нарезают ломтиками и кладут в кастрюлю. Заливают холодной водой так, чтобы она только покрывала нарезанные плоды. Варят до мягкости, вынимают ломтики шумовкой, а отвар процеживают. В посуду для варенья кладут сахар, вливают 1,5 стакана отвара, полученного при варке айвы, и готовят сироп. В кипящий сироп кладут ломтики айвы, дают сиропу раза два вскипеть и продолжают варку на слабом огне до тех пор, пока ломтики айвы не сделаются прозрачными.

Варенье получится более вкусным и ароматным, если сначала сварить снятую с айвы кожицу, а на полученном отваре уже готовить варенье из ломтиков айвы.

Сливовый конфитюр

1,5 кг слив, 0,5 кг сахара, 100 мл воды, 50 г свежего имбиря, 1,5 ч.л. молотой корицы, 1 пакетик желирующего вещества (пектин).

Из слив удаляют косточки, плоды режут и кладут в кастрюлю. Вливают 100 мл кипятка, закрывают крышкой и тушат на малом огне до размягчения. Затем добавляют сахар, смешанный с желирующим веществом, натёртый на тёрке имбирь, корицу и, осторожно нагревая, варят до загустения 5—15 минут.

Капля готового конфитюра должна желироваться на холодной тарелке. Слегка остывший конфитюр раскладывают в прогретые банки, плотно закрывают крышкой и ставят на некоторое время в прохладное место.

Джем клубничный

1 кг клубники, 1 кг сахара, 1 стакан воды, 2 г лимонной кислоты.

Ягоды моют в холодной воде, кладут в кастрюлю, добавляют воду, накрывают крышкой, доводят до кипения и тушат на малом огне 5—10 минут. Затем остужают, протирают пюре через сито, добавляют сахар, доводят до кипения и варят, помешивая на малом огне около 25 минут. Перед окончанием варки всыпают лимонную кислоту — для желирования и сохранения натурального цвета джема.

Слегка остывший джем раскладывают в прогретые банки, плотно закрывают крышкой и ставят на некоторое время в прохладное место.

Коллекция сведений не слишком известных

РАДИОПРИЁМНИК НА ГАЗЕ



Газовый радиоприёмник в Музее газа (Лестер, Великобритания).

Вплоть до окончания Второй мировой войны многие дома в Великобритании освещались по старинке газовыми рожками. Между тем уже с 1920-х годов возникла мода на слушание радио. Те, у кого дом не был подключён к электросети, питали свои приёмники от больших аккумуляторов, которые время от времени надо было носить для подзарядки в магазин электротоваров. При толчках, неизбежных в процессе перевозки, из аккумулятора могла просачиваться серная кислота, поэтому в трамваях висела табличка: «Просьба аккумуляторы на сиденье не ставить».

«Газовый журнал», орган газовой и газораспределительной отрасли хозяйства Великобритании, писал в 1939 году: «Мало кто из газовых предпринимателей не пострадал от распространения радиоприёмников, подключаемых к электросети. Ради того, чтобы слушать музыку, спортивные репортажи и последние новости, потребители отказываются от газа и переходят на электричество. Разумеется, наши конкуренты с электростанций не упускают возможности склонять публику к отказу от газа, который до сих пор восполняет основные энергетические нужды домохозяйства».

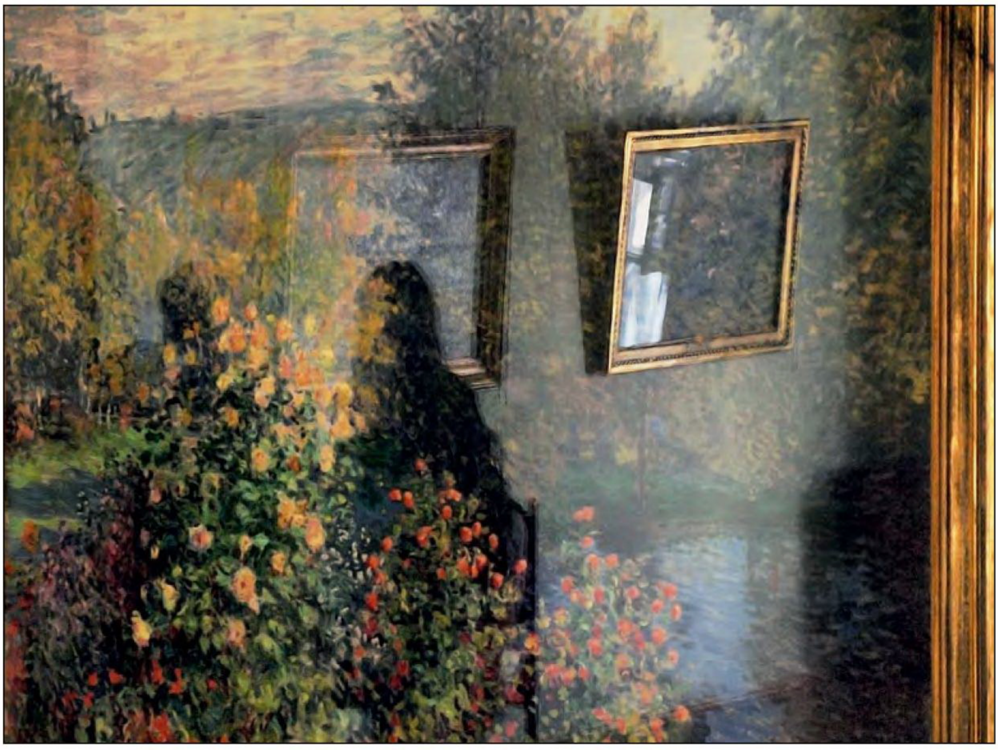
И в том же году небольшая английская фирма начала выпускать радиоприёмник, работавший на газе. В задней части ящика высотой около метра размещалась газовая горелка, окружённая спайками из проволочек разных металлов. При нагревании одной стороны такого соединения в нём вследствие термоэлектрического эффекта возникал ток, небольшой, но достаточный для радиоприёмника. Отделение, где горел газ, было для безопасности выстлано асбестом. Горелка зажигалась автоматически при повороте ручки включения, которая служила и регулятором громкости. Реклама подчёркивала, что радиоаппарат ещё и немного отапливает комнату. Однако устройство продавалось неважно, и в начале 1950-х годов фирма закрылась.

Читатели постарше могут помнить, что когда-то у нас были довольно распространены абсорбционные холодильники «Газоаппарат», работавшие от газовой сети, а в магазинах электротоваров, особенно в глубинке, можно было встретить термоэлектрический генератор в виде своеобразного металлического жабо, надевавшегося на стекло керосиновой лампы. Генератор предназначался для питания батарейных радиоприёмников, — лампа освещала комнату и одновременно позволяла слушать радио.

Кунсткамера



Любовь Трифонова (г. Североморск). Солнечный ветер. Кольский полуостров, Баренцево море, декабрь 2013 года.



Наталья Загребельная (Киев). В Эрмитаже.



Аким Закиров (Омск). Вечерняя прогулка.

ФОТОКОНКУРС «ОТРАЖЕНИЯ»

БЛАГОДАРИМ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ И ПОДВОДИМ ИТОГИ

Что происходит, когда световой луч падает на зеркальную поверхность? Он отражается, и это явление удивительным образом объединяет законы физики с законами геометрии.

Физические свойства стекла, отполированного металла, водной глади таковы, что они отражают свет. Как известно из школьных учебников, угол падения равен углу отражения, и при отражении от плоских поверхностей устанавливается строгое геометрическое соответствие между точками, расположенными по разные стороны отражающей плоскости. В результате мы получаем иллюзию существования зеркально симметричной «копии» предмета. Иногда эта копия, например отражение домов и деревьев в воде, выглядит абсолютно реальной. Но стоит ветерку поднять на водной поверхности рябь, и иллюзия реальности исчезает.

Самое интересное свойство отражений, конечно, не в том, что они дают точную зеркальную копию, а в том, что позволяют увидеть нечто новое в «зазеркалье».

В поисках нового участники фотоконкурса, проведённого редакцией журнала «Наука и жизнь», проявили выдумку, нашли интересные ракурсы. Большинство конкурсантов заглянуло «по ту сторону» луж. Как же привлекательны, оказывается, лужи! Почти столько же фотографов искали отражение в озёрах, водоёмах или реках. Многих привлекли оконные стёкла, витрины магазинов. Немало фотолюбителей пыталось заглянуть в «зазеркалье» через очки. Искали его читатели и в глазах своих близких.

Мы публикуем работы, отобранные жюри с учётом мнения посетителей портала www.nkj.ru. Призы — книги из серии «Библиотека журнала «Наука и жизнь» — получают:

Аким ЗАКИРОВ (Омск) — книгу Натальи Карпушиной «Любимые книги глазами математика».

Валерия ДЕМИДОВА (Самара), **Ольга ЕГОРОВА** (Санкт-Петербург) и **Вероника ЧЕРНЫХ** (г. Снежинск) — книгу Игоря Лаговского «Благородных упражнений изустные преданья...».

Любовь ТРИФОНОВА (г. Североморск), **Наталия АЛЕКСЕЕВА** (Санкт-Петербург), **Александра КОНДРАТЕНКО** (Киев) и **Эдуард МОЛЧАНОВ** (п. Васильково Калининградской области) — книгу Леонида Свердлова и Владимира Чукова «Путями первопроходцев».

Наталья ЗАГРЕБЕЛЬНАЯ (Киев), **Георгий АНДРЕЕВ** (Вологда) и **Елена ГРИГОРЬЕВА** (Иркутск) — книгу Сергея Бакатова «Поговори со мной...».

Полугодовой подпиской на журнал «Наука и жизнь» жюри награждает **Кристину СЫРЧИКОВУ** (Самара) за фото «Перо» (см. 1-ю стр. обложки).

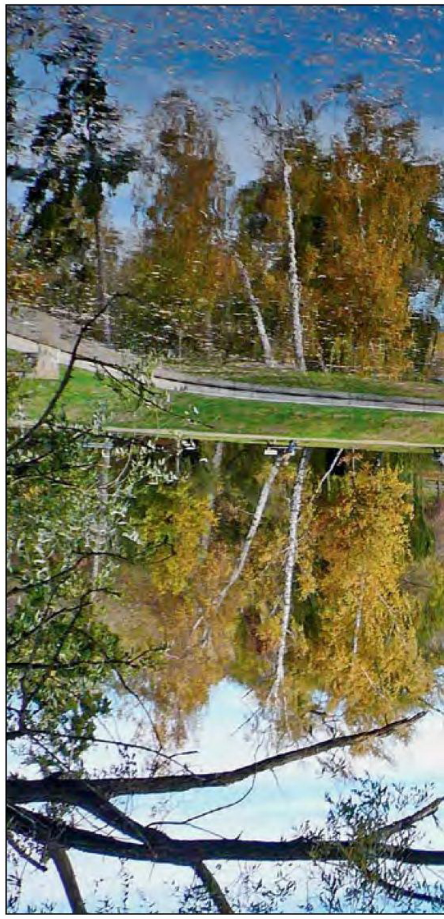
⇨



Андрей Коротнев (Уфа). Окно истории старого дома.

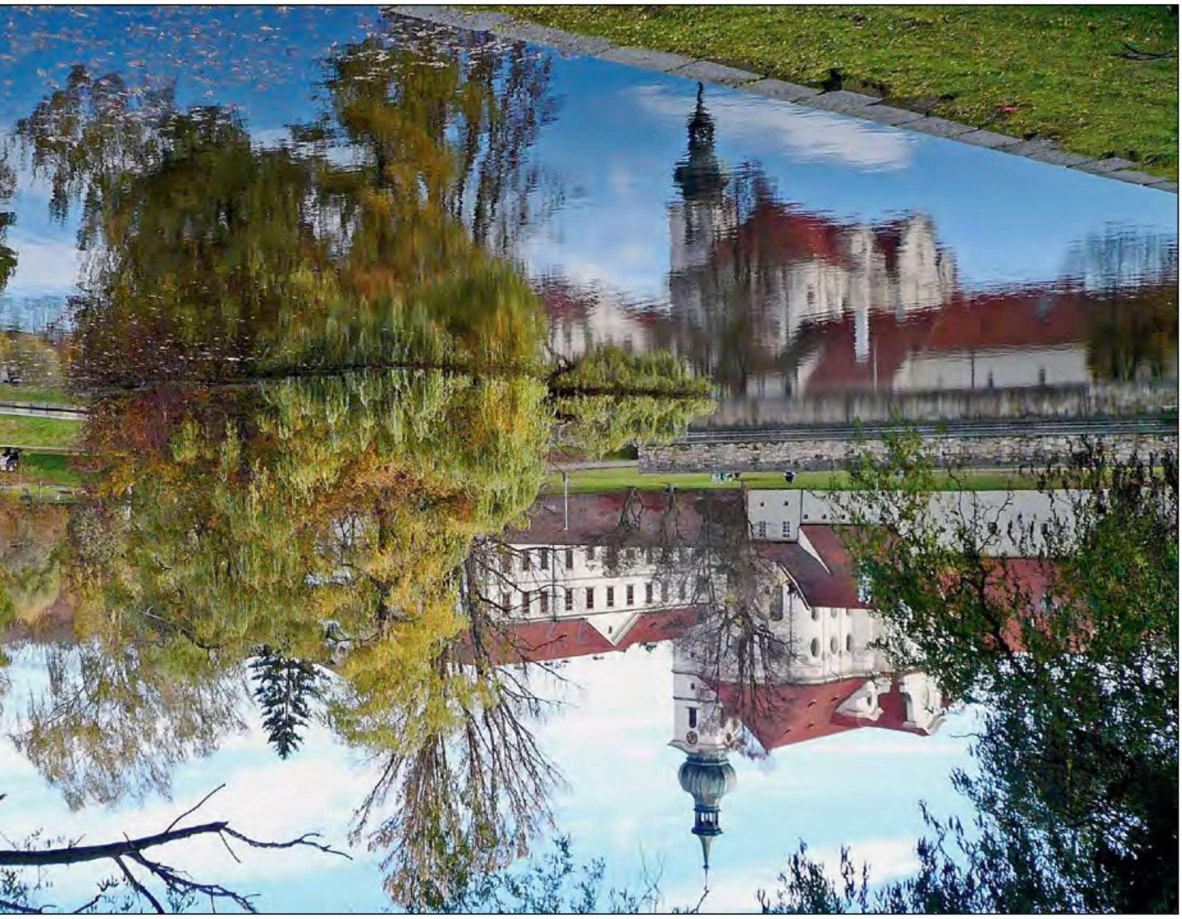
Светлана Новикова (Москва). Окрестности музея-усадьбы «Лопасня-Зачатьевское» (г. Чехов Московской области).



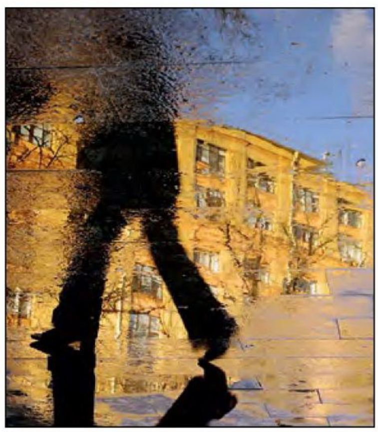


Игорь Микулёнок (Киев). Зелёные волны (фрагмент фото). ▼





Наталья Кадацкая (Прага), Бржевновский монастырь, национальный памятник культуры Чешской Республики. ▲



▲ Владимир Кривочуров (Москва). Параллельные миры. Весна, солнце, станция метро «Новокузнецкая» (фрагмент фото).



◀ Елена Григорьева (Иркутск). Осень, река Белая (Иркутская область).



Валерия Демидова (Самара). Деревья-ворота.

Вероника Черных (г. Снежинск Челябинской области). Трепет.

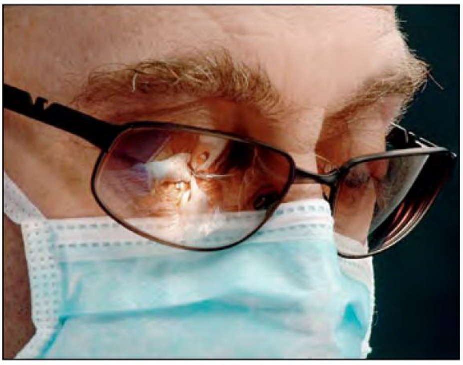




Ольга Егорова (Санкт-Петербург). Осенний мираж.

Ольга Дьяченко (Москва). Послезакатный глянец.





Аркадий Голод (г. Хадера, Израиль). Профессор (зарисовка на рабочем месте).



Анна Ландграфская (г. Санкт-Петербург). Стекло. ▶

Константин Марков (Москва). Отражённая реальность.





Татьяна Маслевцова (Санкт-Петербург). По мотивам Гауди (отражение дома в реке Карповке, фрагмент фото).

Наталия Алексеева (Санкт-Петербург). Два мира одного города. ▼







Елена Дёмина (Дрезден, Германия). Белый лебедь, чёрный лебедь.

Георгий Андреев (Вологда). У зеркала свой взгляд.



Галина Вишнякова (Москва). Ночной дозор.

Александра Кондратенко (Киев). Параллельности.



ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Мы не раз публиковали задачи, находящиеся на стыке шахмат и математики. В большинстве своём они сводились к анализу возможностей тех или иных ходов расположенных на доске фигур. Но, оказывается, существует немало математических нюансов и в шахматах... без шахмат. Речь идёт о необычных задачах, возникающих при анализе закономерностей шахматных соревнований — в матчах и турнирах. Некоторые из них совсем простые, задачи-шутки, другие посложнее.

Кандидат технических наук Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

1. Заядлые игроки сыграли пять партий, при этом оба выиграли и проиграли равное количество встреч, но обошлось без ничьих. Как это получилось?

Решение. Не сказано, что шахматисты играли между собой. На самом деле они встречались с двумя другими партнёрами. По три партии выиграли и по две проиграли, так что ничего удивительного нет.

2. Доказать, что если все игроки набрали в турнире разное число очков и при этом нет ничьих, то занявший первое место обыграл всех, занявший второе — всех, кроме первого, и т. д.

Решение. Если в турнире n участников и не было ничьих, то они набрали от 0 до $n-1$ очка. Очевидно, если у игрока $n-1$ очко, то он выиграл у всех и стал первым. Если игрок имеет $n-2$ очка, то он выиграл у всех, кроме первого, и т. д.

3. Может ли шахматист-любитель набрать очко, встречаясь с двумя чемпионами мира — Каспаровым и Крамником, играя одну партию белыми, а другую чёрными?

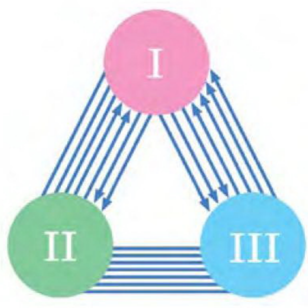
Решение. Легко. Это известный юмористический парадокс. Для достижения цели любителю надо первый ход белых, например Каспарова, сделать против Крамника. Ответ Крамника чёрными воспроизвести против Каспарова, ход того белыми опять повторить против Крамника и т. д. Если один из гроссмейстеров очередным ходом объявит мат, то точно так же наш шахматист поставит мат в другой партии, и очко завоёвано. Ничейный исход в обеих встречах (например, пат) также его устраивает.

4. Доказать, что после окончания турнира всех его участников можно перенумеровать так, чтобы ни один не имел поражения от следующего.

Решение. Докажем это методом математической индукции. Для турнира с двумя участниками утверждение очевидно. Пусть теперь оно верно для любого турнира с k участниками. Покажем, что в этом случае нужным образом можно расположить и $k+1$ участников. Пусть в нужном порядке расположены любые k из них (по предположению, это можно сделать), и посмотрим, как $(k+1)$-й сыграл с первым. Если он выиграл у него или сыграл вничью, поставим его на первое место, а если проиграл, то посмотрим, как сыграл со вторым, и т. д. Если в конце концов среди упорядоченных k участников найдётся такой, у которого $(k+1)$-й выиграл (а предыдущему проиграл), то поставим его перед ним, в противном случае он займёт последнее место. В результате все $k+1$ участников расположатся как надо.

5. Трое провели за доской целый день, причём каждая пара сыграла друг с другом одинаковое число партий, — получился многокруговой турнир. Стали думать, кто выступил лучше всех. Первый сказал: «У меня больше всех побед». Второй возразил: «А у меня меньше всех поражений». При этом оказалось, что третий набрал больше всех очков. Возможно ли такое?

Решение. Ситуация выглядит неправдоподобной, но ответ положительный. Таблицу составить несложно, а ещё проще нарисовать граф.



Здесь каждые два игрока провели по семь партий. Первый у второго две выиграл и столько же проиграл. С третьим он три

выиграл и четыре проиграл. Все остальные встречи закончились вничью. Итак, у первого больше всех побед — 5 и 6,5 очка. У второго меньше всех поражений — 2 и 7 очков, у третьего 4 победы и 3 поражения, но больше всех очков — 7,5, он и вышел победителем.

6. Какой наибольший разрыв может быть между двумя игроками, занявшими соседние места в турнире с n участниками?

Решение. Пусть наибольший разрыв имеют игроки, занявшие места s и $s+1$. Первые s сыграли между собой $s(s-1)/2$ партий и набрали столько же очков. Кроме того, они сыграли $s(n-s)$ партий с занявшими места $s+1$, $s+2$, ..., n и набрали с ними не больше, чем $s(n-s)$ очков. Итак, число очков у первых s игроков не превосходит $s(s-1)/2+s(n-s) =$
$= s(2n-s-1)/2$.
Поскольку участник с номером s среди первых s игроков занял последнее место, то он набрал не более $s(2n-s-1)/2s = (2n-s-1)/2$ очков.

Участники $s+1$, ..., n сыграли между собой $(n-s)(n-s-1)/2$ партий и набрали столько же очков. Занявший $(s+1)$-е место стал первым среди последних $n-s$ игроков и набрал не менее $(n-s)(n-s-1)/2(n-s) =$
$= (n-s-1)/2$ очков.

Итак, разрыв между игроками s и $s+1$ не превосходит $(2n-s-1)/2-$
$-(n-s-1)/2 = n/2$.
Например, он достигается, если победитель обыграл всех соперников и набрал $n-1$ очко, а остальные закончили между собой все партии вничью и набрали по $(n-2)/2 = (n/2-1)$ очков. При этом первый оторвался от остальных на $(n-1)-(n/2-1) = n/2$ очков.

В крупных соревнованиях такой разрыв маловероятен. Правда, известны случаи (например, в практике Гарри Каспарова), когда победитель набирал большой «плюс», а все остальные участники турнира оказывались в «минусе».

7. В чемпионате города участвовали восемь гроссмейстеров, и все набрали разное число очков. У занявшего второе место столько же, сколько у четырёх последних, вместе взятых. Как сыграли между собой бронзовый призёр и игрок, занявший пятое место?

Решение. Серебряный призёр набрал не больше 6 очков, ведь их у него меньше, чем у победителя (если чемпион набрал 7, то он обыграл второго). У занявших четыре последних места не меньше 6 очков (столько они набрали, встречаясь друг с другом). Таким образом, у второго призёра ровно 6 очков, а четыре аутсайдера ничего не отобрали у занявших более высокие места. Отсюда следует, что бронзовый призёр обыграл занявшего пятое место! А восстанавливать турнирную таблицу совсем не обязательно.

8. В турнире играли n гроссмейстеров и мастеров, и каждый набрал половину своих очков, играя с мастерами. Доказать, что n — квадрат целого числа.

Решение. Пусть a — число мастеров, а b — гроссмейстеров. Мастера разыграли между собой $a(a-1)/2$ очков, а так как это половина их очков, столько же они набрали и с гроссмейстерами. Аналогично гроссмейстеры, играя как между собой, так и с мастерами, набрали $b(b-1)/2$ очков. Значит, мастера и гроссмейстеры во встречах друг с другом набрали $a(a-1)/2+b(b-1)/2$ очков. С другой стороны, число партий между старшими и младшими по званию равно ab, столько очков между ними и разыгрывается. Итак, $a(a-1)/2+b(b-1)/2 = ab$, или, после упрощений,
$a+b = (a-b)^2$. Так как $n=a+b$, то n — квадрат целого числа.

9. В чемпионате Центрального шахматного клуба сыграно 55 партий. И тут двое выбыли из него, причём один успел сыграть 10 партий, а другой всего одну. Встретились ли они между собой?

Решение. Пусть n — число участников, и тогда $n-2$ из них (те, что довели турнир до конца) сыграли между собой $(n-2)(n-3)/2$ партий. А два интересующих нас соперника провели либо 10, либо 11 встреч — в зависимости от того, состоялась ли их собственная партия. Таким образом, надо рассмотреть два квадратных уравнения:
$(n-2)(n-3)/2 + 10 = 55$ и
$(n-2)(n-3)/2 + 11 = 55$.

Решение в целых числах имеет лишь первое из них ($n=12$), и, значит, партия состоялась. ⇨



В блиц сражаются Крамник и Карлсен.

10. По окончании блиц-турнира пять его участников, последних чемпионов мира, расположились в следующем порядке: 1. Карлсен, 2. Каспаров, 3. Крамник, 4. Ананд, 5. Карпов. Во время банкета они делились впечатлениями:

«Не думал, что я один обойдусь без поражений», — удивлялся Каспаров.

«Лишь мне не удалось выиграть ни разу», — сокрушался Карпов.

Можно ли по этой информации восстановить турнирную таблицу?

Решение. Типичная логическая задача, в которой по неполным данным надо разобраться в ситуации. Всего в турнире чемпионов разыгрывалось 5×4/2 = 10 очков. Карлсен набрал не более 3 (у него есть поражение), но и не менее 3, иначе порядок мест был бы таким: Карлсен — 2,5, Каспаров — 2, Крамник — 1,5, Ананд — 1, Карпов — 0,5. Сумма очков равна 7,5 вместо 10. Значит, правильный вариант другой: Карлсен — 3, Каспаров — 2,5, Крамник — 2, Ананд — 1,5, Карпов — 1; в сумме 10 очков.

Карлсен сыграл четыре партии и одну проиграл, значит, три остальные он выиграл. Каспаров не проиграл ни разу, а выиграл одну, то есть как раз одолел Карлсена. В остальных партиях он набрал 1,5 очка — сделал три ничьи.

Крамник против Ананда и Карпова набрал 1,5 очка. Возможны два варианта: 1) Крамник выиграл у Карпова и сыграл вничью с Анандом. Тогда у Ананда с Карповым мирный исход, и у Ананда нет побед. Но это противоречит признанию Карпова, и вариант отпадает; 2) Крамник выиграл у Ананда и сыграл вничью с Карповым. Тогда Ананд выиграл у Карпова, набрал 1,5 очка, и всё сошлось (см. таблицу).

№	Участники	1	2	3	4	5	О	М
1	**Карлсен**	╳	0	1	1	1	3	I
2	**Каспаров**	1	╳	1/2	1/2	1/2	2 1/2	II
3	**Крамник**	0	1/2	╳	1	1/2	2	III
4	**Ананд**	0	1/2	0	╳	1	1 1/2	IV
5	**Карпов**	0	1/2	1/2	0	╳	1	V

11. В турнире играли n шахматистов, имеющих номера 1, 2, ..., n. Первый сделал одну ничью, второй — две, ..., $(n-1)$-й — $(n-1)$. Сколько ничьих у n-го участника?

Решение. Участник с номером $(n-1)$ сыграл вничью со всеми остальными. Так как первый сделал лишь одну ничью, значит, только с $(n-1)$-м. Участник $n-2$ не сыграл вничью лишь с одним, и это первый игрок. Значит, второй сыграл вничью с $(n-1)$-м и $(n-2)$-м (при $n>4$). Так как у второго всего две ничьи, больше ни с кем такого результата у него нет. Из сказанного следует, что $(n-1)$-й и $(n-2)$-й сыграли вничью с n-м, а второй — нет. Продолжая аналогично, получаем, что при $i \leqslant (n-1)/2$ участник i сыграл вничью с $n-1, \ldots, n-i$, участник $n-i$ — с участниками $n-1, \ldots, n-i$, а участник $n-i$ — с участниками от i до n (не считая себя). Итак, для нечётных n всё ясно: с n-м участником вничью сыграли $(n-1)/2 =$ $= [n/2]$ шахматистов. При чётных n осталось рассмотреть участника с номером $n/2$. Из сказанного следует, что участники с

меньшими номерами не играли с ним вничью. Так как всего у него было $n/2$ ничьих, он сыграл вничью со всеми участниками с бо́льшими номерами, включая n-го. Это означает, что у n-го участника тоже $n/2 = [n/2]$ ничьи.

12. В выходной день на даче вся семья в полном составе решила провести небольшой шахматный турнир, причём играли и родители и дети. Участники мужского пола и женского набрали поровну очков. Сколько в семье детей, если мужчин в три раза больше, чем женщин?

Решение. Пусть x — число игроков женского пола в семье, тогда $3x$ — число мужского пола, а всего $4x$ человек. При этом сыграно $4x(4x-1)/2 = 2x(4x-1)$ партий и разыграно столько же очков.

Каждый член семьи мог набрать максимум $4x-1$ очков — в случае, если бы выиграл все партии. Женщины набрали половину очков — $x(4x-1)$, и получается, что они выиграли все свои партии. Если женщин хотя бы две, то в партии между собой они обе выиграли, что нереально. Значит, женщины не играли друг с другом, а это возможно только при условии, что в турнире участвовала одна женщина — мать семейства.

Следовательно, играли трое мужчин — отец и два сына и одна женщина — мать. А вот и ответ на поставленный вопрос: в семье двое детей.

13. На турнире претендентов восемь гроссмейстеров боролись за право бросить перчатку чемпиону мира. Они набрали соответственно 7; 6; 4; 3,5; 3,5; 2; 1,5 и 0,5 очка. Сколько очков потеряли три призера в партиях с остальными игроками?

Решение. Пятёрка аутсайдеров между собой сыграла $5x4/2 = 10$ партий, столько очков — 10 — они и набрали. С другой стороны, складывая их очки, получаем 11, то есть у призёров они отобрали всего одно очко.

14. Каждый участник первенства половину очков набрал во встречах с занявшими три последних места. Сколько всего человек играло?

Решение. Три аутсайдера сыграли между собой три партии и набрали 3 очка. Значит, всего у них 6. Лучшие x игроков между собой сыграли $x(x-1)/2$ партий, и это тоже половина их очков. А с другой стороны, все $x+3$ участника набрали $(x+3)(x+2)/2$ очков. Итак,

$x(x-1) + 6 =$
$(x+3)(x+2)/2$,

отсюда $x^2-7x+6 = 0$, и $x = 1$ или $x = 6$. Но первый вариант не годится по условию задачи. Значит, всего играло 9 человек.

15. Все 10 участников турнира набрали разное число очков. При этом два победителя не проиграли ни одной партии и у них на 10 очков больше, чем у третьего призёра. У занявшего четвёртое место столько же очков, сколько у четырёх аутсайдеров вместе. Сколько очков набрали участники, занявшие места с первого по шестое?

Решение. Встреча между двумя победителями закончилась вничью, так как оба ни разу не проиграли. Значит, у первого не более 8,5 очка, а у второго не более 8 очков. Четверо аутсайдеров сыграли между собой шесть партий и набрали в турнире не менее 6 очков. Следовательно, и участник, занявший четвёртое место, набрал не менее 6 очков, а занявший третье — не мог набрать 7 или больше — в противном случае у двух победителей вместе не менее 17 очков, что невозможно. Далее, у занявшего третье место 6,5 очка, а у занявшего четвёртое — 6. Два первых призёра набрали вместе 16,5 очка (на 10 больше, чем у третьего), значит, у победителя 8,5, а у второго призёра 8. Все 10 участников сыграли 45 партий и набрали столько же очков. Из них у шести последних $45 - (8{,}5+8+6{,}5+6) = 16$ очков, а у квартета аутсайдеров — 6. Следовательно, у занявших пятое и шестое места 10 очков. Единственный вариант: соответственно 5,5 и 4,5 очка.

16. В двухкруговом турнире все n участников набрали одинаковое число очков. Доказать, что найдутся хотя бы двое, которые выиграли одинаковое число партий белыми.

Решение. Всего в турнире было сыграно $n(n-1)$ партий, столько же и набрано очков. Поскольку у всех поровну, то участники набрали по $n-1$ очку. Каждый игрок сыграл белыми $n-1$ партию, и число выигранных им белыми равно одному из n чисел: 0, ..., $n-1$. Предположим, что утверждение задачи

неверно: все участники выиграли разное число партий белыми. Тогда реализованы все возможные варианты от 0 до $n-1$. Рассмотрим двух участников турнира: A, выигравшего $n-1$ партию белыми, и B, не выигравшего ни одной такой партии. Выясним, как сыграл A против B чёрными? С одной стороны, А набрал $n-1$ очко белыми, значит, все чёрными, в том числе и эту, проиграл. С другой стороны, B не выиграл белыми ни одной, значит, не мог выиграть и эту, то есть сделанное предположение неверно, что и требовалось доказать.

17. В Москве гроссмейстеров намного больше, чем на всей остальной территории страны. Российская шахматная федерация по случаю своего юбилея решила провести турнир с участием всех обладателей высшего звания, причём в городе, для которого общее расстояние переезда гроссмейстеров будет наименьшим. Москвичи утверждают, что этому условию удовлетворяет столица, а вот петербуржцы настаивают на том, чтобы проводить соревнование в городе, находящемся в «центре тяжести» всех игроков. Где на самом деле должен состояться турнир?

Решение. Обозначим московских гроссмейстеров $N_1, N_2, ..., N_k$, а остальных $O_1, O_2, ..., O_t$. Так как в Москве находится больше половины участников, $k>t$. Если рассмотреть пары игроков $(N_1, O_1), (N_2, O_2), ..., (N_t, Ot)$, то гроссмейстеры-москвичи $N_{t+1}, N_{t+2}, ..., N_k$ не попадут ни в одну из пар.

Возьмём теперь первую пару (N_1, O_1). При любом выборе места игры эти двое проедут расстояние не меньше, чем N_1O_1 по прямой, соединяющей их города. А все вместе проедут не меньше, чем

$$S=N_1O_1+N_2O_2+...+N_tO_t.$$

Если турнир состоится в Москве, то S и будет суммой расстояний (остальные гроссмейстеры уже на месте). А если он пройдёт в другом городе, то t пар игроков проедут не меньше S, а сумма расстояний для игроков $N_{t+1}, N_{t+2}, ..., N_k$ только увеличит общую сумму. Следовательно, москвичи правы: их город — наилучшее место для проведения юбилейного турнира. По крайней мере, с позиции минимизации переездов гроссмейстеров.

18. Квалификационный турнир юношей собрал 30 человек. Первый разряд присваивался всем, кто набрал не меньше 60% очков. Какому наибольшему числу игроков мог быть присвоен разряд?

Решение. В каждой партии игроки набирают 1 очко, поэтому всего было набрано $15 \times 29 = 435$ очков. Каждый участник, получивший разряд, набрал не менее $0,6 \times 29 = 17,4$ очка, точнее, не меньше 17,5 очка. Поэтому выполнивших норму не больше чем $435/17,5<25$ человек. Получить разряд могли ровно 24 участника, если сыграли между собой все партии вничью, а у остальных все партии выиграли — у каждого из них тогда будет по 17,5 очка.

19. В Осло прошли подряд три круговых супертурнира по быстрым шахматам с одним и тем же составом участников (Карлсен, Ананд, Крамник и др.). Любые двое сыграли все три свои партии одинаково: одержали по одной победе, одну проиграли и одну встречу закончили вничью. Как ни странно, чемпион мира Магнус Карлсен набрал меньше всех очков в каждом из первых двух турниров. Какое место он занял в последнем турнире?

Решение. Очевидно, по сумме трёх турниров все гроссмейстеры набрали одинаковое число очков. Поскольку Карлсен в двух первых набрал меньше всех, то в последнем он стал победителем.

20. В грандиозном матче между Москвой и Питером с каждой стороны участвовало 1996 игроков. Организаторы (среди них были математики) решили, что система, при которой первый играет с первым, второй со вторым и т. д., немного устарела, и предложили разбить игроков на пары иначе: сумма номеров в каждой паре должна равняться квадрату какого-нибудь числа. Удалось ли им добиться такого разбиения?

Решение. Вот какое хитрое расписание придумали организаторы. Для $1 \leqslant k \leqslant 15$ игрок номер k играет с игроком номер $16-k$; для $16 \leqslant k \leqslant 20$ номер k играет с номером $36-k$; для $21 \leqslant k \leqslant 28$ номер k играет с номером $49-k$; наконец, для $29 \leqslant k \leqslant 1996$ номер k играет с номером $45^2-k = 2025-k$. Таким образом, сумма номеров каждой пары равна квадрату одного из чисел — 4, 6, 7 или 45.

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



Музыкальный велосипед

Вы можете сделать из велосипеда музыкальный инструмент. Ударяя деревянным молоточком по спицам, вы сразу заметите, что они издают звук натянутой струны. Остаётся только настроить все спицы так, чтобы, ударяя по ним, получать чистые ноты. Настройку можно выполнить, изменяя степень натянутости каждой спицы, но это весьма трудно. Проще для настройки изменять массу спицы, для чего обматывайте спицу проволочкой, сравнивая издаваемый звук со звуком рояля или другого музыкального инструмента. Настройте спицы так, чтобы, ударяя по ним последовательно, получить какой-либо мотив. Очень удобно сделать это, например, с танцем «краковяк», ибо число нот в нём вполне соответствует числу спиц на переднем колесе велосипеда. Затем приделайте к раме велосипеда какую-либо тонкую пластинку, чтобы при вращении колеса она задевала за спицы. Садитесь на велосипед и поезжайте. На удивление всех окружающих раздастся мелодия.

«Физик-любитель», 1914 г.

Изобретения Циолковского

Многим ли известно имя К. Э. Циолковского, кроме специалистов по аэродинамике? А ведь имена Райта, Цеппелина и прочих у всех на устах. Циолковский, живя в глухой провинции, без денежных средств, без оборудованной лаборатории, больше 20 лет работает над теоретическими вопросами воздухоплавания. Многие его выводы, напечатанные в специальных изданиях, казались в своё время настолько странными, что даже у специалистов вызывали недоумение. И, однако, почти все они потом осуществились на практике, только, к сожалению, не в России. Так, в 1895 году Циолковский первым сделал описание аэроплана и дал верные числа, касающиеся всех его деталей. Примерно через 10 лет аэроплан был осуществлён. В 90-х годах прошлого века он доказывал возможность управляемых аэростатов. Теперь дирижабли стали обычным явлением. В 1903 г. он издал труд о движении снарядов по принципу ракеты. Через три года этот принцип был применён к военному делу в Америке и в Швеции.

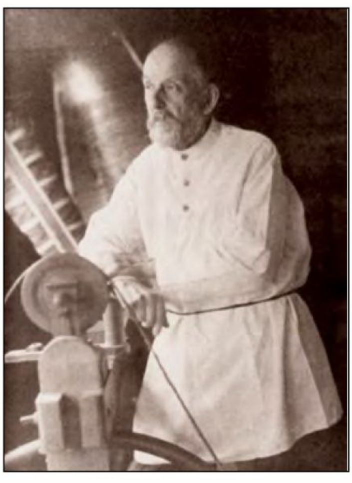
«Физик-любитель», 1914 г.

Трамвай и лекарства

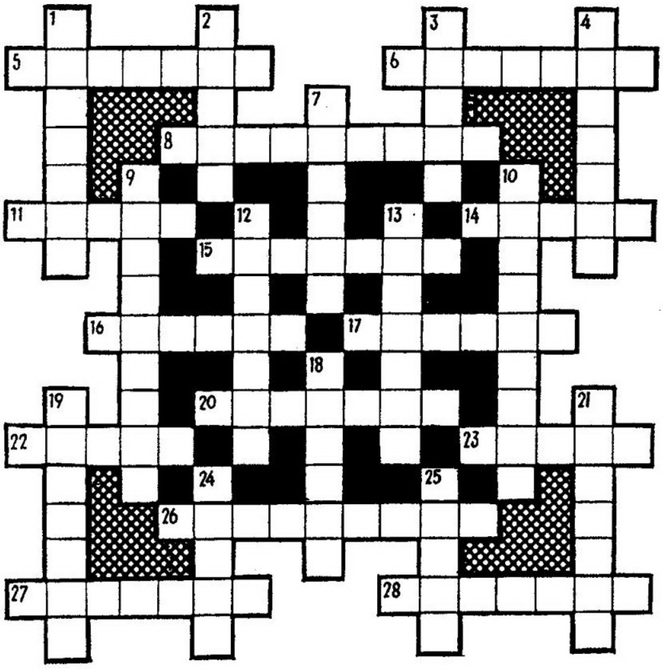
На заседании Общества русских врачей В. В. Румянцев докладывал о влиянии трамвая на приготовление лекарств.

Например, он ссылался на приготовление Довepового порошка — известного средства от кашля. Порошок, простояв некоторое время в банке, под влиянием сотрясений от движения трамваев мимо здания аптеки расслаивается: вверху оказывается опиум, под ним ипекакуана, а в самом низу наиболее тяжёлая составная часть порошка — сернокислый калий. Докладчик привёл ещё несколько примеров влияния уличной езды на лекарства и в заключение указал, что фармацевты должны обратить внимание на это явление.

«Городское дело», 1914 г.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. $C_8H_8O_3$

6. «Истинно ведь говорится, что много имеет <?> свойств: её жар невелик и сладка, и влажна она также. Горлу поможет того, кто от кашля страдает, и лечит грудь, и глубины у лёгких, согрев, исцеляет <?>».

8. (техника).



11.



14.



15.

Не с серебром пришла,
Не с янтарём пришла, —
Я не царём пришла,
Я пастухом пришла.

Вот воздух гор моих,
Вот острый взор моих
Двух глаз —
и красный пых
Костров и зорь моих.

(стихотворение).

16. ? = 500 саженей = 1500 аршин = 24000 вершков.

17.



20.



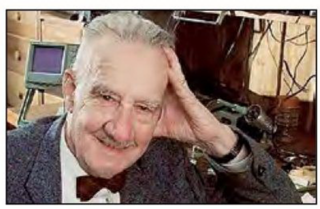
22.



23. (роль).



26.



27. Физика — Гейм, Новосёлов; химия — Хек, Нэгиши, Судзуки; физиология и медицина — ?

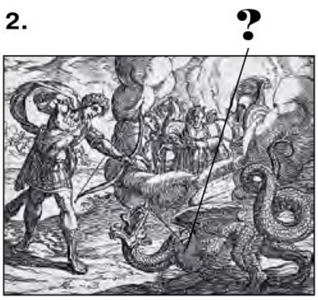
28.



ПО ВЕРТИКАЛИ

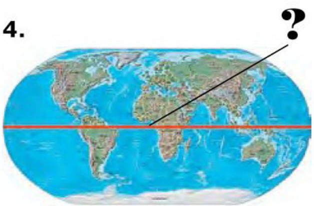
1. bbls

2.



3. «Я тебя люблю» (1973), «Старый Новый год» (1980), «Валентин и Валентина» (1985), «Шура и Просвирняк» (1987), «Новые приключения янки при дворе короля Артура» (1988), «Роковая ошибка» (1990) (драматург, сценарист).

4.



7.

<?>: Береги платок
Заботливее, чем зеницу ока.
Достанься он другим иль пропади,
Ничто с такой бедою не сравнится.
<...>
<?>: Правда. Он из волокна
С магическими свойствами. Сивилла,
Прожившая на свете двести лет,
Крутила нить в пророческом безумье.

9.



10.



12.



13.



18. Мужичок с ноготок, мальчик с пальчик, девочка-дюймовочка (стилистическая фигура).

19.

Сотни домов обошли, о приюте прося и покое,
Сотни к дверям приткнули колы; единственный — принял,
Малый, однако же, дом, тростником и соломою крытый.
Благочестивая в нём <?> жила с Филемоном,
Два старика: тут они съединились в юности браком.
В хижине той же вдвоём и состарились.

21.



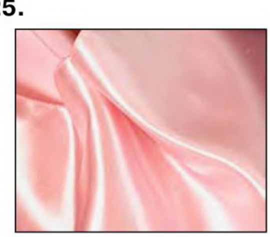
24. «Когда компания вернулась в гостиную, там уже стоял ломберный стол. Подали кофе.

— Играет кто-нибудь в <?>? — спросил мистер Шайтана. — Миссис Лорример, я знаю. Доктор Робертс. Вы играете, миссис Мередит?

— Да. Правда, не блестяще.

— Отлично. И майор Деспард? Хорошо. Будем считать, что вы четверо располагаетесь здесь».

25.



Кроссворд составила Наталья ПУХНАЧЁВА.

ОГНЕННЫЕ ДЕРЕВЬЯ

Елена ПЕРВУШИНА.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ЗАГОВОР ГОРМОНОВ

Работа врача — это управление химическими синапсами пациента во имя его блага!

Лекция по нейрофизиологии.

Глава первая.
МЁРТВЫЕ ЦВЕТЫ

— О чём я думаю?

Оригинальный вопрос. Оригинальная манера плюхаться на стул без приглашения и смотреть на меня глазами белька, над которым злодей-зверолов уже занёс свою колотушку. Нет, я прекрасно понимаю, что госпитальное кафе — это не шикарный ресторан, где твоё уединение бдительно оберегают метрдотель, официанты и цифры в счёте. Я согласна на яркий свет, отражающийся от белых столов, кафельного пола и стойки из нержавейки, на скрип ножек стульев по пресловутому кафелю, на крикливо-красные бумажные салфетки и крышки солонок и перечниц, на звон посуды с кухни, даже на крики: «Люди! У меня родился сын!». Но не согласна на вторжение в моё личное пространство. Может быть, в другое время и в другом месте я была бы довольна тем, что ко мне проявляют внимание особи противоположного пола и подходящего возраста, но здесь и сейчас — здесь и сейчас! — парень, ты попал.

— Ты думаешь, что я умею читать мысли, — отвечаю я.

Он отшатывается (опять противный визг ножек, скребущих по кафелю), потом снова придвигается, заглядывает в глаза и спрашивает:

— А ещё?

— Ты не знаешь, верить в это или нет. И не знаешь, чего больше боишься — того, что это окажется правдой, или того, что это обман. У тебя болят поясница и правое запястье. И ты очень хочешь, чтобы я тебя выслушала. Достаточно? При этом, заметь, к чтению твоих мыслей я ещё и не приступала. Это просто наблюдения.

— Объясните, — просит он. — Пожалуйста.

Если мне задают вопрос, я тут же начинаю искать на него ответ и не успокоюсь, пока не найду. Очень помогает в работе, но в личной жизни — это, скорее, обуза, чем достоинство.

— Насчёт «чтения мыслей» — можно сказать, шутка. Ты подошёл прямо ко мне, сел без приглашения. Вряд ли это твой обычный способ знакомиться с девушками. Ты знал к кому идёшь, видимо, наводил справки обо мне. Следовательно, цель твоего вопроса — проверить, действительно ли я умею читать мысли. Когда я ответила, ты непроизвольно отстранился, глаза широко открылись, зрачки расширились — естественно, ведь ты, как и большинство нормальных людей, боишься, что твои мысли узнает посторонний. Но тут же придвинулся обратно — следовательно, интерес сильнее страха, и ты, вероятно, был бы разочарован, если бы оказалось, что я — обычный человек без сверхспособностей. Конечно, есть риск ошибиться, но, как видишь, угадала. Когда ты отодвигался от меня, то поморщился и невольно схватился за поясницу. Кроме того, у тебя след от эластичного бинта на правом запястье и ты явно бережёшь правую руку. И наконец, я обращаюсь к тебе на ты, а ты ко мне — на вы, смотришь на меня снизу вверх. То есть ты добровольно признаёшь, что твой ранг ниже моего. Для мужчин такое поведение нетипично. Значит, ты очень заинтересован в моём внимании. Вот и всё.

— Когда вы рассказываете это, Холмс, всё кажется таким простым и очевидным. — Он впервые улыбается. — Так вы умеете читать мысли по-настоящему?

— А вот эта информация попадает под защиту закона о неприкосновенности личной жизни, отвечать я не буду. — Эту фразу я выучила назубок ещё в школе: — Тем более что сейчас перерыв закончился и мне пора на работу. А всё, что происходит у меня на работе, — тоже конфиденциальная информация, и она защищена от разглашения.

Встаю из-за столика, и тут он хватает меня за рукав.

— Простите, но мне действительно нужна ваша помощь. Мне... и ещё одному человеку... очень хорошему человеку. И, к сожалению, я не знаю никого, кроме вас, кто мог бы помочь.

Её зовут Лиза. Она сидит на краешке кровати, одетая в весёлую ночную рубашку с розочками и медвежатами, раскачивается и поёт:

Как в толпе его найдём,
Моего дружка?
Плащ паломника на нём,
А в руке клюка.

Я услышала её голос в передней, когда у меня ещё были завязаны глаза. Чистый женский голос, бархатистое контральто — не профессиональное, но очень чувственное. Тем разительнее был контраст с детской ночнушкой, с длинными, наполовину обесцвеченными, наполовину пепельно-серыми волосами и с таким же пепельно-серым осунувшимся лицом. Кажется, вся душа этой женщины, всё, что одушевляло её, ушло в голос и теперь с голосом уходит в воздух, в никуда. В первый момент я даже разозлилась и шикнула на Максима:

— Вы что, нормальной одежды подобрать не могли? Если она больна, это не повод её унижать.

Но он только покачал головой:

— Её любимая рубашка. Ещё до всего.

Потом мягко тронул женщину за плечо:

— Лиза, смотри, я привёл доктора.

Она повела головой — в его сторону, не в мою, и не сказать чтобы взглянула, потому что глаза как были, так и остались без малейшего выражения, просто повернула лицо в его сторону и заговорила тем же низким, грудным, чувственным голосом:

— Пятью пять — двадцать пять, всё спокойно. А дважды два — четыре, этого мало, мало... Я хотела бы нарвать вам фиалок... А трижды три — двадцать один... Дуй ветер, дуй!.. Любви безмерной положить конец, любовь не знает убыли и тлена, любовь над бурей поднятый маяк, не кукла жалкая в руках у времени... московское время три часа сорок одна... семью семь — сорок один, и всё спокойно... — И снова запела:



Рисунок Майи Медведевой.

⇨

Что нет невзгод, а есть одна беда —
Моей любви лишиться навсегда.

— Ну вот, вы всё видели, — говорит Максим. — Точнее, слышали...

— Вы обращались к психиатру? — интересуюсь я.

— Нет.

— Почему? Не смогли поймать?

— Нет. Он захотел бы забрать её в больницу, а ей нельзя в больницу.

О, этот бесконечно однообразный эгоизм родственников!

— Ей, безусловно, нужно полное обследование, постоянный приём лекарств и круглосуточное наблюдение. Проще всего это сделать в специализированном психиатрическом отделении.

— Доктор! Не надо мне рассказывать, что проще всего сделать! Поверьте, я пока в своём уме.

Стоило Максиму повысить голос, как Лиза тут же сжалась, обняла колени и начала раскачиваться на кровати, монотонно бормоча:

— И я уйду без поцелуя... и я уйду без поцелуя...

Он бросает на меня сердитый взгляд и говорит, снизив голос:

— Может, не будете давать пустых советов, а что-нибудь сделаете?

— Я очень немногое могу сделать. Я не психиатр и вообще не клиницист. Я — чтец, то есть диагност, что-то вроде специалиста по УЗИ. И не ставлю диагнозов, тем более не назначаю лечения. Я только пишу заключения для специалистов.

Максим молчит. Лиза бормочет, затихая:

— Без поцелуя... без поцелуя... пятью пять, всё спокойно...

— Хорошо, — сдаюсь я. — Расскажите, пожалуйста, как давно это с ней.

— Три дня.

— Расстройство началось неожиданно?

— ...Н-е-е знаю. Я нашёл её три дня назад и привёз сюда.

— То есть вы познакомились три дня назад?

— Нет, что вы. Мы женаты семь лет. Будет семь... скоро. Познакомились в университете, в книжном магазине, представляете? Я ходил на вечерние курсы, язык, собирался ехать за границу, а она преподавала на кафедре. Шекспир... И вообще английская литература.

— Одной из общепризнанных истин является мнение, что каждому одинокому мужчине, который располагает значительным состоянием, совершенно необходима жена, — откликается Лиза.

— Мы поженились, всё было так хорошо. Поехали к морю... А потом Лиза, в общем... Детей у нас не получилось, и она увлеклась каким-то восточным учением... или западным. Они говорили, что помогают женщине осознать себя женщиной, подготовиться к материнству. Что-то такое. Я даже был рад сначала: она стала меньше плакать, чаще выходила из дома. А потом она просто ушла... Туда, к ним, в их собрание. Я искал её три месяца. Потом ещё месяц разрабатывал план похищения — они серьёзные ребята. Привёз Лизу, а она уже была... такая... Вот почему нам нельзя в больницу. Никто не должен знать, что мы здесь. И я вас прошу...

— То есть вы хотите сказать, что первые симптомы появились полгода назад?

— Постойте, с чего вы взяли?

— С ваших слов. Вы говорили, что после неудачи с беременностью она много плакала, редко выходила из дома, потом увлеклась эзотерическим учением, ушла в секту и вернулась оттуда уже такой...

— Вы всё так выворачиваете... Да, Лиза горевала, но она была нормальной, уверяю вас, она боролась, старалась справиться. Доктор... по-моему, достаточно разговоров. Сделайте уже что-нибудь!

— Ладно, попробую. Разденьте её.

Не люблю торопиться. Я всегда начинаю с крестца, продвигаюсь вверх по позвоночному столбу, даже если сразу вижу, что у пациента нет двигательных нарушений. Мне удобно настраиваться на моторных нейронах спинного мозга — они такие симпатичные, как ивы с шаровидной кроной, узлом ветвей и длинным ровным стволом. Я очень люблю настоящие ивы — особенно в мае, когда их маслянистые зелёные листья сверкают на солнце. Но сплетения спинного мозга для меня — красные, а в каждой «корзинке» — месте, где сливаются «ветви» дендритов, — светится огненный рубин, тело нейрона. Однажды на конференции мне удалось поговорить с Тордис Бергсдоттир — знаменитой слепой чтицей, ещё первого поколения, и она рассказывала, что в детстве мать научила её вязать коврики из ниток. С тех пор мозг для неё — огромный сложный

ковёр со множеством переплетений нитей разной толщины и фактуры. Роберт Хикару уверяет, что воспринимает сплетения нейронов как сплетения джазовых мелодий, но я ему не слишком-то верю, и не потому, что не верю в саму возможность чтения на слух, а потому, что он слишком откровенно рисуется и рвётся в публичные фигуры. А я банальна до невозможности — читаю работу мозга через зрительные образы.

По аксонам бегут толстые и весёлые алые искры, и я невольно улыбаюсь — мне приятно, что, по крайней мере, тело пациентки здорово. Об этом я говорю Максиму:

— Что ж, она истощена, у неё гипофункция яичников и, пожалуй, развилась гипофункция щитовидной железы — позже посмотрю внимательнее. На коже есть несколько синяков разной степени давности, но все поверхностные и незначительные. Не похоже, чтобы её били. В общем, соматически она в хорошей форме.

Слышу, как Максим выпускает воздух сквозь стиснутые зубы.

Перехожу к стволу мозга и к черепно-мозговым нервам. Проверяю все двенадцать пар, не надеясь обнаружить патологии, — и не обнаруживаю её. И зрительный, и слуховой, и обонятельный, и вкусовой анализаторы у Лизы сохранны. Выныриваю из золотых сплетений ствола и погружаюсь в искристо-синие «деревья», идущие в мозжечок и Варолиев мост. И здесь впервые замечаю небольшие отклонения. Импульсы, проходящие по нервным волокнам, слишком редкие.

— У неё нет нарушений равновесия? — спрашиваю я. — Её не шатает?

— Да, шатает. Мне приходится её поддерживать. Что это значит?

— Не знаю. Возможно, проявление болезни. Возможно, её держали в тесном помещении в темноте и относительной неподвижности. Возможно, она принимала какие-то препараты. Если бы мы могли взять кровь на анализ...

— Продолжайте обследование, доктор, — прерывает меня Максим.

Я ухожу глубоко под кору больших полушарий, в средний мозг и ретикулярную формацию, просматриваю изумрудные вегетативные ядра и проводящие пучки и снова обнаруживаю незначительное общее угнетение активности. Осматриваю вытянутый бледно святящийся сапфир — гипофиз. Так и есть: угнетение функции щитовидной железы и — смотрю нейрогипофиз — яичников. Центрального генеза. Похоже на действие каких-то препаратов, но, поскольку Максим ясно дал понять, что анализов не будет, бесполезно высказывать предположения. Хотя...

— А что, собственно, случилось с беременностью Лизы? Был выкидыш?

— Нет, до беременности так и не дошло.

Теперь — холодный изумрудный блеск гипоталамуса. Здесь я очень внимательна, памятуя о депрессивных настроениях Лизы. Осматриваю его ядро за ядром, пучок за пучком, добираюсь до отдельных синапсов и действительно обнаруживаю пониженный уровень серотонина в синапсах, а также снижение числа дофаминовых рецепторов. Да, Лиза генетически склонна к депрессии и, несомненно, недавно перенесла её. К сожалению, в недостаточно сильной форме для того, чтобы обратить на себя внимание и уберечь её от саморазрушающего поведения. Но это никак не объясняет, почему профессор университета угощает любимого мужа винегретом из Шекспира и таблицы умножения. Придётся смотреть кору.

Последовательно просматриваю моторные зоны, осязательные, зрительные и слуховые поля, речевой центр Вернике, ассоциативные слуховые зоны, двигательный речевой центр. Обычно такой осмотр напоминает путешествие в большой индустриальный город. Сначала идут предместья, куда вынесены заводы и фабрики, затем начинаются городские кварталы, пронизанные дорогами различного значения — местными, связывающими квартал с соседним, и магистральными, ведущими к центру города или к загородным районам. На этих дорогах царит оживлённое и одновременно упорядоченное движение. Электрические сигналы бегут от нейрона к нейрону, от звёздчатых клеток к пирамидальным, от них — к гигантским пирамидам продолговатого мозга, расходятся по ассоциативным и комиссуральным волокнам, формируя мысли, образы, воспоминания.

На этот раз я словно попадаю в город Дрезден после сокрушительной бомбёжки. Заводы в предместьях, то есть основные рефлексы, сохранены (вот почему Лиза реагирует на голос и сама говорит), а вот зоны распознавания зрительных образов и речи

представляют собой пылающие развалины. Импульсы то теряются в синапсах, то наоборот — практически не затихают. Лиза не только не узнаёт всех, кто её окружает, не только не понимает, о чём говорит, но, похоже, вообще утратила представление о том, что значит «узнавать» и «понимать». Это не разбалансировка под действием препаратов, не очаговая патологическая активность — это тотальное разрушение!

Стискиваю зубы и «ныряю» в лимбическую систему — своего рода даунтаун головного мозга, туда, где «живут» эмоции и мотивации. Мне не хочется «открывать глаза», я заранее боюсь того, что увижу. И я не ошиблась. Снова передо мной горящие руины. Где-то ещё можно различить обломки былых структур, своего рода острова или сохранившиеся стены, которые только подчёркивают царящий вокруг хаос. Бесполезно разыскивать «выживших». Лишь отдельные нейроны вспыхивают, гаснут и снова вспыхивают, как поваленные и тлеющие деревья.

Лиза снова заводит:

Меня желал, пока не смял,
Хотел женой назвать...

Сижу рядом с Лизой на кровати, не поворачиваясь, не поднимая головы, и думаю: как мне сказать Максиму, что перед ним не его жена и вообще не совсем человек, а помесь зомби с магнитофоном, существо без воспоминаний, без мыслей, практически без сознания. И что я не понимаю, как ей можно помочь. Но что-то говорить надо.

— У меня плохие новости. Лизе необходима госпитализация. У неё тяжёлые нарушения работы головного мозга.

— Какие именно?

— Грубо говоря, у неё перепутаны все электрические импульсы в коре. Поэтому она... Существует специальная терапия...

(Я вру, мне нужно сказать: «Кора разрушена», — так гораздо проще и ближе к истине, но смелости не хватает.)

— Электрошок?

— Нет, препараты, улучшающие кровообращение в мозге. Может быть, нейропластика...

(Нейропластика в таких объёмах? Да вы оптимистка средней степени дебильности, деточка.)

— Всё равно это слишком опасно. По крайней мере, сейчас. Не хочу, чтобы о Лизе кто-то узнал. Вы помните? Вы обещали молчать.

Я не спорю, потому что совсем не уверена в успехе лечения.

— Спасибо вам, доктор, — тон Максима сух и официален. — Вы нам очень помогли. Теперь я, по крайней мере, понимаю, что происходит. Две тысячи за консультацию вас устроит?

— Устроит. Но я хотела бы спросить: у вас остались какие-то материалы по этой секте?

— Зачем это вам?

— Хочу понять, как с Лизой произошло то, что произошло.

— Не стоит. Говорю вам: эти люди опасны.

— Я не буду попадаться им на глаза. Только соберу информацию, которая доступна всем. Поймите, работа мозга — моя работа, моя специальность...

— Хорошо, — сухо отвечает Максим. — У Лизы остались кое-какие записи с тех пор: лекции, семинары. Можете их посмотреть. — Он подходит к туалетному столику в спальне и достаёт набор — серьги и кулон с часами.

— Можете снять повязку.

Игры в конспирацию смущают его самого. И всё же ему важно создать хотя бы иллюзию, что он обезопасил меня и Лизу.

Сориентироваться, куда он меня завёз, совсем нетрудно. Есть мнение, что у женщин пространственное мышление развито хуже, чем у мужчин. Это на самом деле далеко от истины. А для меня привязать положение машины к воображаемой карте города не сложнее, чем разобраться в трёхмерной карте головного мозга.

— Хорошо, теперь в конце проспекта давайте под мост, и там первый поворот налево. Отлично. Теперь ещё через два квартала направо — и высаживайте меня.

На самом деле до дома ещё около километра, но, во-первых, я тоже могу поиграть в конспирацию, во-вторых, хочется прогуляться.

— Прощайте, Максим, и удачи. Буду нужна, найдёте.

— Спасибо. И будьте осторожнее.

— Непременно.

Закатное солнце слепит глаза. Холодный резкий ветер налетает порывами — в общем, классическая городская зима. Да, на-

счёт прогулки я, кажется, погорячилась. Не самая лучшая идея. Прячусь в ближайшем цветочном магазине и попадаю из северной зимы в южную осень. Пушатся белые махровые розы, свернули тугие влажные бутоны их алые сёстры, рядом золотятся и синеют ирисы; суховатые гвоздики, словно бонны-англичанки, высоко держат головы с алыми панковскими гребнями. А если продолжать сравнение, то лилии — воспитанницы в белых платьях, прикидывающиеся целомудренными, но, как бы невзначай отгибая лепесток, позволяют заглянуть в своё нутро. Этот «бал цветов» чем-то напоминает картину, которую я видела полчаса назад, — многоцветье человеческого мозга. Мгновенно — вспышкой — вспоминаю, как Юлия Сергеевна, наша завотделением, ставит на стол ординаторской букет, преподнесённый ей очередными счастливыми родителями, и бормочет под нос: «Как это готично: дарить девушке трупики растений, чтобы она могла наблюдать за их разложением». И понимаю, что продолжаю думать о Лизе. Что разрушило её мозг? «Трупики растений» — лишь метафора, за которой скрывается этот вопрос.

Останавливаюсь у кассы, бросаю последний взгляд на ряды выставленных на продажу мертвецов. И, решительно купив горшок с большим круглым и колючим кактусом, направляюсь к выходу.

Глава вторая. СМЫСЛООБРАЗОВАНИЕ

«Когда женщины говорят, что у них депрессия, они, как правило, врут или, в лучшем случае, обманывают себя. Депрессия — болезнь, не свойственная женщинам. Их болезнь — истерия, название которой происходит, как известно, от греческого слова «гисетрус», то есть «матка».

Депрессия — болезнь личностного роста, связанная с конструированием новых смыслов, и мне понятно, для чего она нужна мужчинам или женщинам, производящим смыслы. Женщинам, изображающим, что производят смыслы, легче это сделать через устойчивые культурные образы, одним из которых и является истерия. Причём очевидно, что некоторые этим своим истерическим синдромом просто бравируют.

Когда мужчины говорят о депрессии, я им верю. Когда женщины — нет».

— Ты с кем разговариваешь, Душка?

На кухню входит Катя, моя соседка по квартире, благоухающая шампунем и одетая в два розовых махровых полотенца, на голове и на бёдрах. «Душка» — прозвище, которое она путём каких-то загадочных филологических манипуляций извлекла из моего имени. Катя — актриса, она часто возвращается домой за полночь, а по утрам предпочитает отсыпаться. Меня это устраивает: я, как правило, работаю по утрам, что сводит наше общение до необходимого минимума и позволяет сохранять дистанцию. Плохо одно: она с заботливостью доброй старшей сестры следит за моей личной жизнью.

Сегодня суббота. Я встала рано и, пока пекла оладьи, решила посмотреть, что записано на серьгах Лизы. Её кулон-модем легко связался с нашим квартирным уникомом. И теперь с экрана вещает дама, сопровождаемая титрами: «Тамара Лайт. Культуролог». Мне немного не по себе от того, что на мне украшения другой женщины, но они питаются энергией от разницы температур тела и окружающей среды, и надеть их проще, чем класть на батарею.

«Постродовая депрессия связана с осознанием своей смертности в результате участия в акте рождения, — сообщает культуролог. — Она базируется, в конечном счёте, на осознании причинно-следственной связи между смертью и рождением. Обычная депрессия связана совсем с другой материей, она существует в пространстве творческой реализации , то есть отказа от действия. Я бы сказала, что этот вид депрессии — ложная депрессия, так как, во-первых, она протекает легче и затрагивает два объекта, а не один; во-вторых, она не связана со смыслополаганием. В результате обычной депрессии рождаются новые смыслы, а постродовая депрессия — банальное средство ограничения рождаемости, ментальный контрацептив».

Её слова производят странное воздействие на Катю. Она отстраняется:

— Что за дрянь?

— Ты чего? — удивляюсь я. — У тебя же детей нет, и ты, насколько я знаю, не собираешься.

— Так-то так, да только ощущения уж больно мерзкие. И депрессии-то у женщин быть не может, и смыслы они не рождают...

— Она говорит, рождают. Иногда.

— Наверняка себя имеет в виду. ⇨

— Это всё бред. Настоящая депрессия — это совсем не красиво и не интересно.

— А всё равно противно. Ладно, давай завтракать.

Оладьи и кисло-сладкий лимонный кёрд быстро поднимают нам настроение. Катя, успевшая накинуть короткий халатик, рассказывает о новой постановке: это будет светопредставление «Розовый» — история женщины XX века, преследуемой розовыми вещами. Кате в спектакле досталась роль Розовых Лосин, в качестве которых она будет раскачиваться на турнике, ходить колесом и читать монологи о том, что розовые лосины — это сексуально. Я заверяю её, что она буквально рождена для этой роли. Я до сих пор не могу забыть её предыдущую работу — роль Чувств в спектакле «Разум и чувства» по Джейн Остин, где она в радужном трико кружила в хула-хупе над своей героиней — Чувствительной Марианной, и не без успеха соблазняла Разумную Элеонор. Я люблю ходить в театр — Катя всегда организует мне место в первом ряду, и я могу наблюдать, как работает мозг у актёров: как формируются сложные цепочки, как вспыхивают в коре, подогретой эмоциями из лимбической системы, невероятной красоты огненные деревья условных рефлексов, мгновенно расширяющихся и расцветающих импровизациями под летним дождём потока информации от их сенсорных нейронов, корректирующей работу двигательных нейронов. Эта игра электрических импульсов гораздо увлекательнее того, что происходит на сцене. Порой мне жаль, что Катя не видит себя моими глазами: у неё прекрасные рефлексы, жирные нейронные пути, её поля памяти яркие и отчётливые — словом, она — воплощённое умственное здоровье. Вот только не надо снова о Лизе, а?

Пока Катя ставит посуду в машину, я перебираю записи и натыкаюсь на ту, где уже другая дама вещает о материнстве:

«Если говорить о психологическом аспекте, то проблематичность прикладываний при грудном кормлении может быть в таком комплексе: болезненная автономия собственного тела, невозможность почувствовать себя с ребёнком полноценной симбиотической системой, астеноневротические реакции внутри эндогенной депрессии...»

— Чем ты занимаешься? — снова интересуется Катя.

— Разыскиваю какую-то неформальную организацию в поддержку истинной женственности и материнства, — вздыхаю я.

— Интересно, кто их слушает? Так и свихнуться недолго.

— Находятся желающие.

И думаю про себя: «Да, эти люди — высокообразованные хамы, которые научились оскорблять женщин псевдонаучным языком. Возможно, они в состоянии поселить в будущих матерях неуверенность и чувство вины за то, что им пришлось пройти кесарево сечение, за чувство усталости или за "безболезненную автономию собственного тела". Но это — не то, что случилось с Лизой. Никакие слова, сколь бы жестокими или глупыми они ни были, не разрушают связи в коре до такой степени, как я наблюдала вчера. Максимум появится пара новых связей полей памяти лобных долей коры с лимбической системой, с миндалиной, отвечающей за страх, или с покрышкой среднего мозга и гиппокампом, где гнездится печаль, но это — травмы, которые мозг может пережить, не развалившись на части. Следовательно, что-то там есть ещё кроме дурацких лекций. Что-то менее эффектное, но более эффективное. Интересно, как это выглядит?»

Я ещё раз щёлкаю по пульту, и неожиданно на экране появляется Лиза. На этот раз она не в ночной рубашке, а в зелёном вязаном свитере и тёмных брюках. Она откидывает за спину длинные тёмные волосы и произносит:

«Театр Шекспира "Глобус" был круглым зданием без крыши. Крытыми были только просцениум и галереи, предназначенные для знати и оркестра. Простой народ толпился внизу, вокруг сцены. В театре не было ни декораций, ни исторических костюмов. Актёры выступали в костюмах, подаренных покровителями-аристократами, то есть в одежде, которая была современной, разве что немного вышедшей из моды. Независимо от того, происходило ли действие в Древнем Риме, как в "Кориолане", в средневековой Дании, как в "Гамлете", или в Британии, как в "Хрониках".

Спектакли начинались в три часа дня. Поэтому, если действие происходило ночью, в нише, в глубине сцены, зажигали свечу. При таком уровне условности основная нагруз-

ка приходилась на сценическую речь. Для того чтобы создать зримые образы, автор старался насытить текст яркими деталями, с символикой, хорошо известной зрителям.

Например, на платке Дездемоны была вышита земляника — цветок, символизирующий верность. Поэтому, когда Отелло увидел платок в руках другого мужчины... случилось то, что случилось. Лучше бы он застал их в постели — тогда у него ещё могли быть сомнения.

Ещё пример: когда Офелия разговаривает с Гамлетом и видит, что у него спущены чулки, она застывает в ужасе. Эти чулки лучше, чем любые слова принца, убеждают её, что возлюбленный безумен. Одежда для елизаветинца — зримый образ человека. По одежде можно было определить его происхождение, семейное положение, род занятий, уровень притязаний. Если человек перестаёт заботиться об одежде, значит, он перестал заботиться о себе. А если ему безразлично, как он выглядит, он утратил свою цельность, представление о себе. Он больше не часть социума, он отщепенец, а это для елизаветинца — несомненный признак безумия. Никакого психиатра не надо».

— А это кто? — снова спрашивает из-за плеча Катя. — Не знаю, какое отношение имеет Шекспир к материнству, но вот её я с удовольствием послушала бы.

— Она тут случайно. Почти случайно. Кстати, ты никогда раньше не видела её?

— Нет, а кто это?

— Елизавета... — только тут я вспоминаю, что забыла спросить у Майкла фамилию Лизы. — Мммм... Погоди, давай посмотрим.

Я достаю унипульт и вызываю на стеновизор поисковую систему. Но как сформулировать запрос? Пробую: «Елизавета Шекспир» — и получаю: «Эти пьесы написала королева Елизавета. Шекспир был женщиной». Набираю: «Елизавета, шекспировед» — и получаю: «...пытается доказать, что под именем Шекспира писали Роджер Мэннерс (5-й граф Рэтленд) и его жена Елизавета Рэтленд. Книга была переведена на многие языки и сделала большой переполох среди шекспироведов». Набираю: «Елизавета. Театр Глобус» — и получаю: «Я дал ей на это средства: четыре билета в театр "Глобус"... Елизавета (едва владея собой)... ещё одно слово, и я своими руками начну дело... Бернард Шоу. "Смуглая леди сонетов"».

Катя хихикает:

— Не очень-то результативно.

— А будто ты можешь лучше!

— Могу. Нужна программа распознавания образов.

— И у тебя как раз случайно есть.

— У меня нет, но у нашего художника — точно есть, он так ищет выкройки исторических костюмов.

— И ты можешь...

— Разумеется.

Пока Катя общается по уникому со своим другом-художником и осваивает поисковую программу, снова спрашиваю себя: «Что должно произойти, чтобы рационально мыслящая женщина, учёный (хоть и гуманитарий) стала слушать чушь, которую несут защитники материнства, и ушла к ним? Возможно ли, что она хотела ребёнка настолько, что сумела заглушить в себе голос здравого смысла? И чем эти люди её отблагодарили? И её ли одну?»

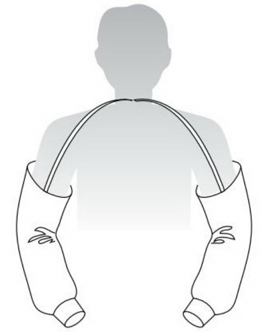
Нет, это бессмысленно. Слишком мало данных, чтобы строить умозаключения и делать выводы. Нужно успокоиться и отвлечься.

Выхожу из дома и иду к ближайшей станции велометро: отсюда я каждое утро еду на работу. Но сегодня я не взяла с собой велосипед, а просто присаживаюсь на платформу, где роликобежцы надевают коньки, и наблюдаю за движением. Велометро — прозрачная труба, поднятая высоко над землёй, по ней без препятствий мчатся велосипедисты и роликобежцы. Сейчас народу меньше, чем по утрам в рабочие дни, и я могу потренироваться — читать работу мозга в движении. Сначала попытаться поймать импульсы на как можно большем расстоянии, затем проследить игру рефлексов и ответов на внешние раздражители вспышками мозжечковых нейронов на плавных поворотах, ровным свечением довольных лимбических систем (попадаются и озабоченные лимбы, но редко — равномерное движение многих успокаивает). И потом долго провожать глазами, ловя затухающие импульсы.

Сигнал с портала уникома, встроенного в браслет, прерывает медитацию. Катя сообщает, что нашла в сети данные о Лизе.

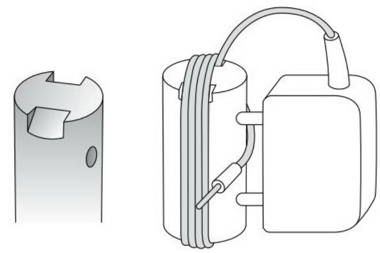
(Продолжение следует.)

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

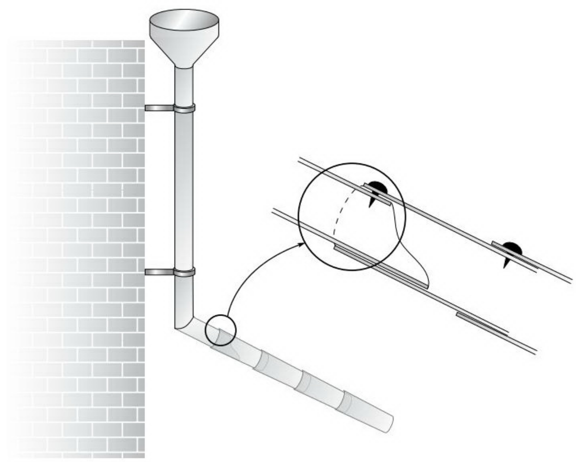


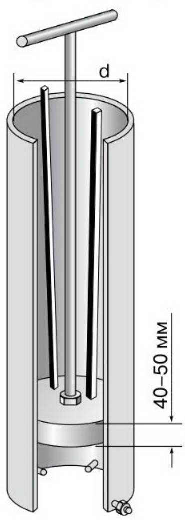
Для работы с колючими кустами сшейте из плотной ткани длинные нарукавники с манжетами. Чтобы нарукавники не спадали с рук, свяжите их перекинутой через шею резинкой. Подойдут такие нарукавники и для работы с кирпичами, и для переноски досок, и для многих других видов хозяйственных и садовых работ.

Удобное мотовильце для провода зарядного устройства мобильного телефона можно сделать из обычной пробки или кусочка плотного пенопласта. В боковой стороне пробки просверлите два отверстия под ножки зарядника, а на торцах сделайте небольшие углубления для намотки провода. Свободный конец провода после намотки пропустите под корпус зарядника и им же и прижмите. В таком виде провод не спутается даже в дамской сумочке.



В хозяйстве у домашнего мастера всегда есть некоторое количество длинных тонких планочек, штапиков, уголков и прочих полезных вещиц. Для их компактного хранения можно приспособить отрезок пластмассовой трубы диаметром 75—100 мм или старый чертёжный тубус. Чтобы было удобно доставать планки из контейнера, сделайте у него подвижное дно. Для этого следует вырезать из толстой доски (40—50 мм) шайбу диаметром, равным внутреннему диаметру трубы d – 0,5 мм. В центре шайбы просверлите отверстие и закрепите в нём длинный стержень, как показано на рисунке.





Удлинить водосточную трубу можно с помощью нескольких вставленных друг в друга частей от пластиковых бутылок. Цилиндры держатся достаточно хорошо без дополнительного крепления, но для надёжности их можно зафиксировать широким скотчем или короткими шурупами-саморезами с плоской шляпкой.

Советами поделились: М. ПОКРОВСКИЙ, Д. БОБРОВ (Москва), М. ПЛИСКА (д. Кузяево).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 6, 2014 г.)

По горизонтали. **5**. Гиппиус (Зинаида Николаевна, 1869—1945, русская поэтесса и писательница; приведён отрывок из стихотворения «Идущий мимо»). **6**. Фёдоров (Сергей Петрович, 1869—1936, русский хирург, основоположник отечественной урологии). **8**. Форнарина (полулегендарная возлюбленная и натурщица Рафаэля; приведена картина Рафаэля «Портрет молодой женщины», на которой изображена Форнарина). **11**. Бокль (Генри Томас, 1821—1862, английский историк, автор книги «История цивилизации в Англии», отрывок из которой приведён). **14**. Самоа (островное государство в южной части Тихого океана; приведён флаг Независимого государства Самоа). **15**. Лежандр (Адриен Мари, 1752—1833, французский математик; приведена формула многочленов Лежандра). **16**. Польша (государство в Центральной Европе; приведён герб Республики Польша). **17**. Ксеркс (персидский царь в 486—465 гг. до н.э.; приведён отрывок из «Истории» Геродота в переводе Г. А. Стратановского). **20**. Глиссер (лёгкое быстроходное судно). **22**. Росси (Карл Иванович, 1775—1849, русский архитектор итальянского происхождения; на фото: архитектурный ансамбль К. И. Росси на улице Зодчего Росси в Санкт-Петербурге). **23**. Гевея (род вечнозелёных однодомных деревьев семейства Молочайные). **26**. Мандевиль (Бернард, 1670—1733, английский сатирик, философ и экономист; приведён отрывок из его «Басни о пчёлах»). **27**. Жерлица (рыболовная снасть для ловли хищной рыбы). **28**. Кокарда (значок в виде двух- или трёхцветной розетки, носимый на головном уборе).

По вертикали. **1**. Вибрион (микроорганизм семейства *Vibrionaceae*). **2**. Кулон (Шарль Огюстен, 1736—1806, французский учёный-физик, исследователь электромагнитных и механических явлений; приведена современная формулировка закона Кулона). **3**. Бёрнс (Роберт, 1759—1796, шотландский поэт; приведён отрывок из стихотворения «Любовь и бедность» в переводе С. Я. Маршака). **4**. Долохов (персонаж романа Л. Н. Толстого «Война и мир», отрывок из которого приведён). **7**. Варган (самозвучащий язычковый музыкальный инструмент). **9**. Клинопись (способ письма путём выдавливания на глине комбинаций клиновидных чёрточек, возникший в Месопотамии). **10**. Фальконет (артиллерийское орудие, состоявшее на вооружении в армиях и флотах в XVI—XVIII вв.). **12**. Гершель (Вильям, 1738—1822, английский астроном и оптик немецкого происхождения; приведён рисунок телескопа Гершеля). **13**. Одиссей (роль Арманда Ассанте в фильме А. С. Кончаловского «Одиссея»). **18**. Ястреб (хищная птица из семейства Ястребиные). **19**. Вольтер (1694—1778, французский писатель, философ, историк; на фото: фрагмент скульптуры Жана-Антуана Гудона «Вольтер» из собрания Государственного Эрмитажа). **21**. Тестудо (боевое построение у древних римлян, при котором тесно сомкнутая штурмовая колонна действовала под прикрытием навеса из соединённых над головами солдат щитов). **24**. Ланца (Марио, 1921—1959, американский оперный певец и актёр итальянского происхождения). **25**. Глюон (элементарная частица с единичным спином и нулевой массой покоя, отвечающая за взаимодействия кварков).



Питер де Болс. Пейзаж со всадником. Около 1635—1640. Государственный Эрмитаж.



Дирк Халс. Домашний концерт. Государственный Эрмитаж.

СЕМЁНОВ-ТЯН-ШАНСКИЙ — коллекционер НИДЕРЛАНДСКОЙ ЖИВОПИСИ

ЭРМИТАЖ 250

Кандидат искусствоведения Максим КОСТЫРЯ,
Санкт-Петербургский государственный университет.

Каждый из трёх миллионов экспонатов, хранящихся в Эрмитаже, имеет свою историю, порой очень интересную. Некоторые из этих историй журнал решил опубликовать. В апрельском номере мы рассказали о коллекции Гоцковского, положившей начало эрмитажной картинной галерее, о приобретении знаменитого творения Леонардо да Винчи «Мадонна с цветком» можно прочитать в майском номере журнала, рассказ о скульптуре XIX века в Новом Эрмитаже — в июньском. Исключительное по полноте собрание голландской живописи появилось в Эрмитаже благодаря стараниям Петра Петровича Семёнова-Тян-Шанского (1827—1914).

Семёнов-Тян-Шанский вошёл в историю как выдающийся русский географ. За исследование горной системы Тянь-Шань в Центральной Азии он получил почётную прибавку к фамилии. Пётр Петрович, которого современники называли «Ломоносовым XIX столетия», проявил себя и как крупный энтомолог — его коллекции насекомых, насчитывающие около 700 тысяч экземпляров, ныне хранятся в Зоологическом музее РАН. В 1859—1860 годах он принимал активное участие в работе редакционной комиссии по подготовке Крестьянской реформы 1861 года, как статистик в 1897 году организовал первую в истории России всеобщую перепись населения. Будучи общественным деятелем — сенатором и членом Государст-венного совета, — Семёнов-Тян-Шанский наряду с другими государственными деятелями изображён на знаменитом полотне Ильи Репина «Торжественное заседание Государственного совета 7 мая 1901 года» (1901—1903, Государственный Русский музей).

Однако и это не всё. Мы уже упомянули о его увлечении коллекционированием



П. П. Семёнов-Тян-Шанский. Фотография 1870-х годов.

живописи. Страсть к собирательству проснулась у Семёнова в начале 1860-х годов, когда он купил в Париже картину Питера Ластмана «Благовещение». Вернувшись в Петербург, обнаружил, что торговля «стариной» процветала и здесь. Произведения искусства можно было купить в самых неожиданных местах. Так, например, «Портрет ребёнка в виде Амура» Виллема ван Хонтхорста Пётр Петрович приобрёл у букиниста, картину «Святой Мартин у ворот Амьена» Й. К. Дрохслота разыскал у реставратора Академии художеств, а два парных пейзажа Виллема Дюбуа — у купца. Предметом собирательской деятельности стали картины и гравюры Нидерландов XVI—XVII столетий. В начале XX века это





Балтазар ван дер Аст. Тарелка с плодами и раковины. Государственный Эрмитаж.

Виллем Калф. Десерт. 1653—1654. Государственный Эрмитаж.

была уже крупнейшая в России и вторая в Европе (после галереи князей Лихтенштейн) частная коллекция по данной тематике, приобрести которую мечтали лучшие музеи мира.

К коллекционированию Семёнов-Тян-Шанский подходил очень серьёзно. Во-первых, он решил ограничиться только тремя школами, а именно — нидерландской (XVI век), голландской и фламандской (XVII век). Кроме личных предпочтений здесь сыграло определённую роль то, что реалистическое в своей основе искусство Нидерландов было созвучно эстетическим и социальным тенденциям XIX века, а также выступало своеобразным противовесом официальному академизму. Во-вторых, Семёнов-Тян-Шанский отдавал предпочтение работам тех мастеров, чьи картины отсутствовали в собрании Императорского Эрмитажа. Таким образом, уже изначально семёновская коллекция создавалась с истинно патриотическим намерением когда-нибудь дополнить эрмитажную.

Ограниченный в денежных средствах, Пётр Петрович научился искусству выбирать. И этим мастерством он овладел в совершенстве. Нужно было стать знатоком, учёным-искусствоведом в эпоху, когда наука об искусстве делала только первые шаги. Он натренировал глаз и память на тысячах картин, разбросанных по многим музеям и частным коллекциям Европы. Семёнов не только регулярно совершал поездки по музеям, но и прочёл массу спе-



Ян ван Гойен. Берег в Схевенингене. 1634. Государственный Эрмитаж.



Темпел. Портрет вдовы. 1670. Государственный Эрмитаж.

циальной литературы на разных языках, познакомился и переписывался с крупнейшими знатоками искусства — Вильгельмом фон Боде, Абрахамом Бредиусом, Корнелисом Хофстеде де Гроотом.

Со временем Семёнов-Тян-Шанский стал одним из ведущих исследователей нидерландского искусства в России. В 1885—1890 годах он издал обширный труд «Этюды по истории нидерландской живописи на основании её образцов, находящихся в публичных и частных собраниях Петербурга». Ценность издания в том, что оно значительно расширяло базу исследования живописи Нидерландов благодаря введению в науку малоизвестных и ранее неизвестных имён. В двух томах этой книги содержится множество сделанных автором атрибуций. Его тонкие суждения о картинах интересны до сих пор.

В 1906 году увидел свет каталог коллекции, тщательно составленный самим Петром Петровичем. Стремясь ввести своё собрание в западноевропейскую науку об искусстве, автор издал его на французском языке. Помимо детальных, сделанных на самом высоком научном уровне описаний картин каталог содержал ещё и множество фотографий, что было новым словом для того времени.

Несмотря на наличие в коллекции прекрасных работ мастеров нидерландской и



Иоахим Патинир (приписывается). Отдых на пути в Египет. Первая половина XVI века. Государственный Эрмитаж.

Питер Артсен. Торговец дичью. После 1561. Государственный Эрмитаж.



фламандской школ (П. Артсена, П. Питерса, Д. Тенирса Младшего), основу её составляла живопись голландских художников XVII века. Среди наиболее значимых можно указать полотна К. ван Мандера, Д. Винкбонса, Р. Саверея, В. Калфа, Ф. Рейкхалса, Я. ван Гойена, Э. де Витте, М. Стома, П. Ластмана, Г. Флинка, Б. Фабрициуса, А. ван ден Темпела, Д. Халса. Главная ценность коллекции состояла в широте охвата и в полноте складывающейся на её основе картины развития голландской живописи. Собрание включало более 400 имён художников (из них более 300 не были представлены в Эрмитаже), что исключительно важно для построения научной истории голландского искусства. Некоторые экспонаты коллекции просто уникальны. Например, «Пейзаж со всадником» Питера де Болса — единственное известное сейчас в мире произведение этого мастера.

Коллекция Семёнова-Тян-Шанского, находившаяся в собственном доме учёного на 8-й линии Васильевского острова Санкт-Петербурга, была открыта для изучения. С картинами могли ознакомиться не только специалисты, но и все желающие. Часто сам хозяин дома рассказывал посетителям о своих полотнах.

В марте 1910 года 83-летний учёный решил расстаться с коллекцией, предложив её Императорскому Эрмитажу. В письме к

директору Эрмитажа графу Д. И. Толстому Пётр Петрович Семёнов-Тян-Шанский привёл подробный расчёт стоимости собрания. Указывая, что оценка превзойдёт 500 000 рублей, он писал: «...Я, конечно, готов уступить за половинную против оценки цену только потому, что пламенно желаю, чтобы, собранная 50-летними трудами и знаниями, она (то есть коллекция. — **М. К.**) оставалась бы в России и не распалась бы. Охотно бы завещал коллекцию в Эрмитаж, если бы не считал несправедливым обездолить пятерых сыновей и тринадцать внуков, которым кроме оной галереи не накопил обеспечивающего их наследства».

Прекрасно понимавший ценность собрания директор Эрмитажа добивался от Министерства Императорского двора, в ведении которого находился музей, выделения требуемой суммы. В то время, когда в год на покупку новых экспонатов музею определялось всего пять тысяч рублей, сделать это было весьма непросто. Толстой решил обратиться за поддержкой к генеральному директору Берлинских музеев, крупнейшему европейскому авторитету в области искусства и знатоку старой живописи Вильгельму фон Боде. Немецкий учёный был другом П. П. Семёнова-Тян-Шанского, хорошо знал его коллекцию и, что немаловажно, симпатизировал



Ян ван Нордт. Отдых на пути в Египет. Государственный Эрмитаж.

Рулант Саверей. Тирольский пейзаж (Бегство в Египет). Государственный Эрмитаж.



Эрмитажу. Благожелательное письмо всеми признанного эксперта и стало решающим доводом в пользу совершения покупки. Боде писал: «Естественно, весьма важно, чтобы собрание сохранилось как единое целое, поскольку оно с чрезвычайной полнотой представляет голландскую школу вплоть до самых малых мастеров, в том числе бесчисленное множество редких живописцев раннего и позднего времени, например, предшественников и последователей Рембрандта».

В итоге галерея, насчитывавшая более 700 картин, была приобретена за 250 тысяч рублей — сумму, вдвое меньшую, чем предлагали Семёнову-Тян-Шанскому иностранные покупатели. При этом полотна были оставлены в пожизненное пользование владельца. Только в 1914 году, после смерти Петра Петровича, картины перевезли в музей. Это была последняя крупная покупка Эрмитажа перед Первой мировой войной и революцией.

Кроме того, уже в дар от Семёнова-Тян-Шанского Эрмитаж получил великолепную коллекцию гравюр (3639 экземпляров). В её составе было 203 офорта Рембрандта и 95 гравюр Дюрера.

Советская власть не посчиталась с волей собирателя, желавшего сохранить целостность коллекции. С начала 1920-х годов под нажимом Кремля Эрмитаж отдавал свои экспонаты в различные музеи страны. Не обошёл этот процесс и собрание Семёнова-Тян-Шанского. Однако худшее было впереди. В конце 1920-х — начале 1930-х годов в ходе сталинских распродаж культурных ценностей множество полотен из семёновской галереи были проданы за рубеж. В настоящее время в Эрмитаже осталось лишь 412 картин из той уникальной коллекции, которая, по словам историка музея В. Ф. Левинсона-Лессинга, «была настоящим памятником культурного собирательства, одушевлённого чисто научными, исследовательскими стремлениями».

ЛИТЕРАТУРА

Левинсон-Лессинг В. Ф. **История картинной галереи Эрмитажа.** — Л.,1986.

Соколова И. А. **Картинная галерея П. П. Семёнова-Тян-Шанского и голландская живопись на антикварном рынке Петербурга.** — СПб., 2009.

Для иллюстрирования статьи использованы фотографии П.С.Демидова, Ю.А.Молодковца, С.В.Суетовой, В.С.Теребенина, Л.Г.Хейфеца.

Служба распространения: И. А. КОРОЛЁВ, тел. (495) 621-92-55. Служба рекламы: (495) 621-92-55.

Адрес редакции: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта: mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

● Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 25.06.14. Печать офсетная. Тираж 40020 экз. Заказ № 141598
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».
Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Давид Тенирс Младший. Жатва. Середина 1640-х. Государственный Эрмитаж.



Маттиас Стом. Исав и Иаков. 1640-е. Государственный Эрмитаж.

НАУКА И ЖИЗНЬ

7
2014

● ОТЕЧЕСТВО. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

РОССИЯ В 1913 ГОДУ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

(См. стр. 2.)



Александровский мост через Волгу в Сызрани. Фото Максима Дмитриева, 1894 год.

14007
4 607063 070016

Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.